

**ELABORACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE
RIESGOS DE DESASTRES NATURALES DEL MUNICIPIO DE
ABEJORRAL, ANTIOQUIA.**

PROYECTO DE GRADO

Para optar al título de Geólogo

Autor (es)

MANUELA JARAMILLO MONTOYA
MARZIA VALENTINA LEAL CARREÑO

Asesor

MARCO FIDEL GAMBOA RAMÍREZ

Ingeniero geólogo

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

UNIVERSIDAD EAFIT

2020

DEDICATORIA

Al finalizar este trabajo queremos utilizar este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones. Gracias a nuestros padres: Ángela y Guillermo, Rigoberto y Aracely, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado. Por ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

También queremos agradecer a la Universidad EAFIT, directivos y profesores por habernos brindado tantas oportunidades y enriquecernos en conocimiento, en especial a nuestro asesor Marco Fidel Gamboa por habernos guiado a lo largo de nuestra carrera universitaria y habernos brindado el apoyo para desarrollarnos profesionalmente y seguir cultivando valores.

A nuestros amigos. Con todos los que compartimos dentro y fuera de las aulas. Aquellos amigos, que se convierten en amigos de vida, gracias por todo su apoyo incondicional, por facilitarnos los caminos para seguir, sin pedir nada a cambio y sin dudar de nuestras capacidades.

Por último gracias a todas las personas que ayudaron directa o indirectamente en la realización de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
TABLA DE CONTENIDO	3
TABLA DE FIGURAS	5
1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.1 Pregunta de investigación	9
2.2 Hipótesis	9
2.3 Antecedentes	10
3. OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo general	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. MARCO GEOGRÁFICO.....	14
4.1 Localización del área de estudio	14
4.2 División político – administrativa.....	16
4.3 Clima y vegetación	17
4.4 Relieve	19
4.5 Hidrografía.....	21
4.6 Coberturas del suelo	22
4.7 Demografía.....	24
5. MARCO NORMATIVO.....	27
6. MARCO CONCEPTUAL	28
6.1 Estructura general del plan municipal de gestión de riesgo de desastres	31
7. METODOLOGÍA	33
8. RESULTADOS	41
8.1 Identificación de los escenarios de riesgo	41
8.2 Priorización de los escenarios de riesgo	42
8.2.1 Escenario de Riesgo por movimientos en masa	43
8.2.2 Escenario de Riesgo por incendios de cobertura vegetal.....	44
8.2.3 Escenario de riesgo por sismos.....	45
8.2.4 Escenario de Riesgos por inundaciones	45

8.2.5	Escenario de riesgo de origen tecnológico	46
8.2.6	Escenario de riesgo por eventos de afluencia masiva de público.....	47
8.2.7	Escenario de riesgo por eventos de origen biológico	48
8.3	Caracterización de escenarios de riesgo	49
8.3.1	Escenario de riesgo por movimiento en masa	49
8.3.2	Escenario de riesgo por incendios de cobertura vegetal	64
8.3.3	Escenario de riesgo por inundaciones.....	73
8.3.4	Escenario de riesgo por sismos.....	83
8.3.5	Escenario de riesgo de origen tecnológico.....	89
8.3.6	Escenario de riesgo por eventos de afluencia masiva de público.....	95
8.3.7	Escenario de riesgo por eventos de origen biológicos.....	105
8.4	COMPONENTE PROGRAMATICO	111
8.4.1	Programas y acciones.....	111
8.4.2	Formulación de acciones.....	113
8.4.3	Resumen de costos y cronograma.....	121
9.	CONCLUSIONES	123
11.	BIBLIOGRAFIA	125

TABLA DE FIGURAS

Ilustración 1. Mapa de Localización	15
Ilustración 2. Balance Hídrico - Fuente: Plan de desarrollo municipal 2016-2019.....	17
Ilustración 3. Mapa de zonificación climática.....	18
Ilustración 4. Mapa de precipitaciones mm/año	18
Ilustración 5. Mapa de pendientes	20
Ilustración 6. Mapa de cuencas hidrográficas	21
Ilustración 7. Mapa uso actual del suelo - Fuente: EOT 2018	24
Ilustración 8. Pirámide Poblacional	26
Ilustración 9. Esquema Marco Conceptual - Gestión del riesgo. (Mininterior, n.d.)	30
Ilustración 10. Estructura del Plan Municipal de Gestión del riesgo de desastres. Fuente: (UNGRD, 2015)	32
Ilustración 11. Análisis de vulnerabilidad ecológica.	36
Ilustración 12. Análisis de vulnerabilidad física.....	37
Ilustración 13. Análisis de vulnerabilidad institucional.	38
Ilustración 14. Análisis de vulnerabilidad socioeconómica.	38
Ilustración 15. Metodología para el análisis del riesgo. (Mininterior, n.d.).....	39
Ilustración 16. Esquema Metodológico.....	40
Ilustración 17. Taller de priorización de escenarios de riesgo municipio de Abejorral.	42
Ilustración 18. Inventario Movimientos en masa - Núcleos Zonales	52
Ilustración 19. Mapa de Amenaza por movimiento en masa – Suelo Rural. Fuente: EOT (2018).....	55
Ilustración 20. Mapa de Amenaza por movimiento en masa - Suelo Urbano. Fuente: EOT (2018).....	56
Ilustración 21. Vulnerabilidad global por movimientos en masa. Suelo Rural.	60
Ilustración 22. Mapa de vulnerabilidad por movimiento en masa - Suelo Urbano	61
Ilustración 23. Mapa de Riesgo por movimiento en masa - Suelo Rural. (EOT 2018).....	62
Ilustración 24. Mapa de Riesgo por movimiento en masa - Suelo Urbano (EOT 2018).....	63
Ilustración 25. Mapa de amenaza por incendio de cobertura vegetal – Suelo Rural. (EOT, 2018)	66
Ilustración 26. Vulnerabilidad global para incendios de cobertura vegetal. Suelo Rural. ...	71
Ilustración 27. Mapa de riesgo por incendios de cobertura vegetal (EOT 2018).....	73
Ilustración 28. Mapa de amenaza por inundación - Suelo Rural (EOT 2018).....	76
Ilustración 29. Mapa de amenaza por inundaciones - Suelo Urbano (EOT 2018).....	77
Ilustración 30. Vulnerabilidad global para inundaciones. Suelo Rural.	80
Ilustración 31. Vulnerabilidad global para inundaciones. Suelo Urbano.....	81
Ilustración 32. Mapa de Riesgo por inundaciones - Suelo Rural	82
Ilustración 33. Mapa de riesgo por inundaciones - Suelo Urbano.....	83
Ilustración 34. Amenaza por sismos. Intensidad sísmica.....	85
Ilustración 35. Vulnerabilidad global por Sismos	88

Ilustración 36. Vulnerabilidad global por origen tecnológico. Suelo Urbano.....	94
Ilustración 37. Mapa de riesgo de origen tecnológico - Suelo Urbano.....	95
Ilustración 38. Análisis de vulnerabilidad global para afluencia masiva de público. Suelo Rural.....	103
Ilustración 39. Análisis de vulnerabilidad global para afluencia masiva de público. Suelo Urbano.....	103
Ilustración 40. Mapa de riesgo por afluencia masiva de público - Suelo Rural.....	104
Ilustración 41. Mapa de riesgo por afluencia masiva de público - Suelo Urbano.....	105
Ilustración 42. Mapa de riesgo de origen biológico – Suelo Rural	110

Tabla 1. División político - administrativo. Fuente: Plan de desarrollo municipal 2016-2019	16
Tabla 2. Distribución Poblacional - Fuente: DANE	25
Tabla 3. Marco Normativo.	27
Tabla 4. Tipología de materiales de vivienda.....	37
Tabla 5. Infraestructura con posibles afectaciones por afluencia masiva de público	101
Tabla 6. Matriz DOFA - Componente programático.....	120
Tabla 7. Costos y cronograma - Programa 1	121
Tabla 8. Costos y cronograma - Programa 2	122
Tabla 9. Costos y cronograma - Programa 3	122

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años, Colombia ha sido uno de los países más vulnerables a desastres naturales en América, el cual, un informe presentado por la Dirección Nacional de Planeación revela que en promedio cada año ocurren 597 desastres en Colombia, superando a Perú con 585, México con 241 y Argentina con 213 (La Vanguardia, n.d.)

El congreso de la república de Colombia crea la ley 1523 del año 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres que se orienta a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas en términos de conocimiento y reducción del riesgo, al igual que el manejo de desastres (UNGRD, 2012)

El Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres es un instrumento dinámico que ordena prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo, y canaliza estas acciones para ser ejecutadas en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional, de tal forma que define una estructura general para la formulación e implementación del PMGRD.

Es entonces que, el municipio de Abejorral actualmente cuenta con un plan municipal de gestión de riesgo de desastres del año 2015 y mapas de zonificación de amenazas elaborados en la fase diagnóstica del EOT (2018), en estos instrumentos de planificación, tienen información de antecedentes de fenómenos amenazantes que han generado problemas para la comunidad a lo largo de los años, tales como: Movimientos en masa (deslizamientos y caída de rocas), incendios

de cobertura vegetal, sismos, vendavales, inundaciones, escenarios de origen tecnológico y biológico.

La caracterización de los escenarios de riesgos abordados en el PMGRD del año 2015, se han realizado en base a unas fichas técnicas que propone la UNGRD, unas fichas que no permiten crear un buen componente programático para la adecuada toma de decisión en la gestión del riesgo en el territorio.

Dado lo anterior, el presente proyecto pretende realizar la elaboración del plan municipal de gestión de riesgos y desastres caracterizar, obteniendo la zonificación de los fenómenos amenazantes, la vulnerabilidad y el desarrollo del componente programático de la gestión del riesgo con el apoyo cartográfico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Abejorral, cuenta con un Plan Municipal de Gestión de Riesgo y Desastres desde el año 2015, dicho instrumento realizado en base a las fichas metodológicas de la UNGRD, el cual no permite una adecuada caracterización de los escenarios de riesgo y por lo tanto las acciones y programas que hacen parte del componente programático son generalizadas para todo fenómeno amenazante y no permiten tener un criterio de decisión y planificación en la gestión del riesgo de desastres en el territorio.

2.1 Pregunta de investigación

¿Una mayor profundización en la caracterización de escenarios de riesgo, permite una acertada toma de decisiones para la gestión del riesgo en la prevención, atención y manejo de desastres naturales?

2.2 Hipótesis

Un mayor detalle en la caracterización de escenarios de riesgo y su cartografía asociada, permite una eficaz toma de decisiones sobre la gestión del riesgo en el municipio de Abejorral, Antioquia.

2.3 Antecedentes

En Colombia existen factores de riesgo que no han sido reducidos a niveles admisibles, es fundamental consolidar una política de gestión del riesgo de desastres efectiva, articulada a la planificación del desarrollo, a la sostenibilidad ambiental y a la seguridad territorial. Por lo anterior, a principios del 2011 el Gobierno Nacional solicitó el apoyo del Banco de la República de Colombia para la elaboración del Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia, quien a su vez gestionó una donación con el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres (GFDRR) para la realización de este estudio. (Campos et al., n.d.).

El congreso de la república de Colombia crea la ley 1523 del año 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres que se orienta a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas en términos de conocimiento y reducción del riesgo, al igual que el manejo de desastres (UNGRD, 2012). Dentro de esta misma ley se especifica la gestión del riesgo en los municipios mediante la conformación de un consejo municipal de gestión de riesgo y la elaboración de los Planes Municipales de gestión del riesgo de desastres naturales (UNGRD, 2012).

Se reconoce que la incorporación del tema de la gestión del riesgo de desastres en los Planes Nacionales de Desarrollo del país es un argumento importante que le da sustento y relevancia política a la temática (Campos et al., n.d.). Así que se añade de manera gradual la gestión del riesgo de desastres en los Planes de Ordenamiento Territorial a partir de la adopción del Decreto 1807 de 2014 compilado en el decreto 1077 de 2015, éste obliga a los municipios a realizar estudios básicos de amenaza para su concentración y aprobación en

las Corporaciones Autónomas Regionales. La creación y fortalecimiento de los sistemas legislativos e institucionales relacionados con la gestión del riesgo promueve la integración de éste en distintos sectores, convirtiéndose en un paso fundamental que asegura minimizar el efecto de los desastres sobre los logros del desarrollo. (Del et al., n.d.)

Por ende, como lo indica la ley 1523 del año 2012, la administración municipal de Abejorral da un paso importante en la construcción del Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres (PMGRD) en el año 2015, que para efecto de este, se continuo con las guías metodológicas propuestas por la UNGRD , pero en el proceso de ejecución del mismo y en el marco de la actualización de su EOT se encontró que el instrumento se debía actualizar incorporando una adecuada caracterización de los escenarios y definiendo así acciones específicas sobre el territorio municipal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Elaborar el plan municipal de gestión de riesgos de desastres naturales del municipio de Abejorral, Antioquia.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un inventario histórico de los principales fenómenos amenazantes del municipio de Abejorral.
- Analizar los lineamientos dados por la Unidad Nacional de Gestión de riesgo para la elaboración del Plan Municipal de Gestión de riesgo de desastres (PMGRD) dando cumplimiento a la Ley 1523 de 2012.
- Promover la participación de todos los actores que hacen parte del consejo municipal de gestión de riesgo de desastres (CMGRD) en el proceso de identificación de los escenarios de riesgo y las diferentes etapas de la construcción del plan municipal de gestión de riesgo (PMGRD).
- Realizar una reunión con los principales actores del consejo municipal de gestión de riesgo de desastres, con el fin de identificar y priorizar los escenarios de riesgo que se llevan a cabo en el municipio de Abejorral.
- Caracterizar los principales escenarios del riesgo presentes en el municipio de Abejorral como movimientos en masa, incendios de cobertura vegetal, sismos, inundaciones, origen tecnológico, afluencia masiva de público y origen biológico.

- Realizar los mapas de zonificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgo para cada uno de los escenarios identificados para el municipio con el fin de obtener un apoyo cartográfico mucho más preciso en la identificación de barrios, veredas y núcleos zonales para una rápida respuesta ante una emergencia.
- Elaborar el componente programático del plan municipal de gestión de riesgos con el fin de crear una herramienta completa y actualizada.

4. MARCO GEOGRÁFICO

Este estudio se desarrolla en el límite geográfico del municipio de Abejorral, ubicado en el departamento de Antioquia. A continuación, se presentan algunas características relevantes como localización, clima y vegetación, división político-administrativa, relieve, hidrografía, usos del suelo y demografía.

4.1 Localización del área de estudio

El Municipio de Abejorral se localiza en la cordillera Central, en el departamento de Antioquia, hacia la Región del Oriente en la zona de Páramo definida por Cornare. La cabecera se encuentra a una altitud de 2.125 msnm, con una temperatura promedio de 17°C, donde predomina el clima frío. El Municipio posee una extensión de 491 km² y el área urbana ocupa 1 km². Limita por el norte con los Municipios de, La Ceja y La Unión, por el oriente con el Municipio de Sonsón y el Carmen de Viboral, por el oeste con los Municipios de Santa Bárbara y Montebello y por el sur con el departamento de Caldas, el municipio de Agudas y. Su cabecera dista 79 km de la ciudad de Medellín por la vía La Ceja, 108 Km vía La Unión-Mesopotamia y 87 Km vía Santa Barbará. (Cornare, 2011)

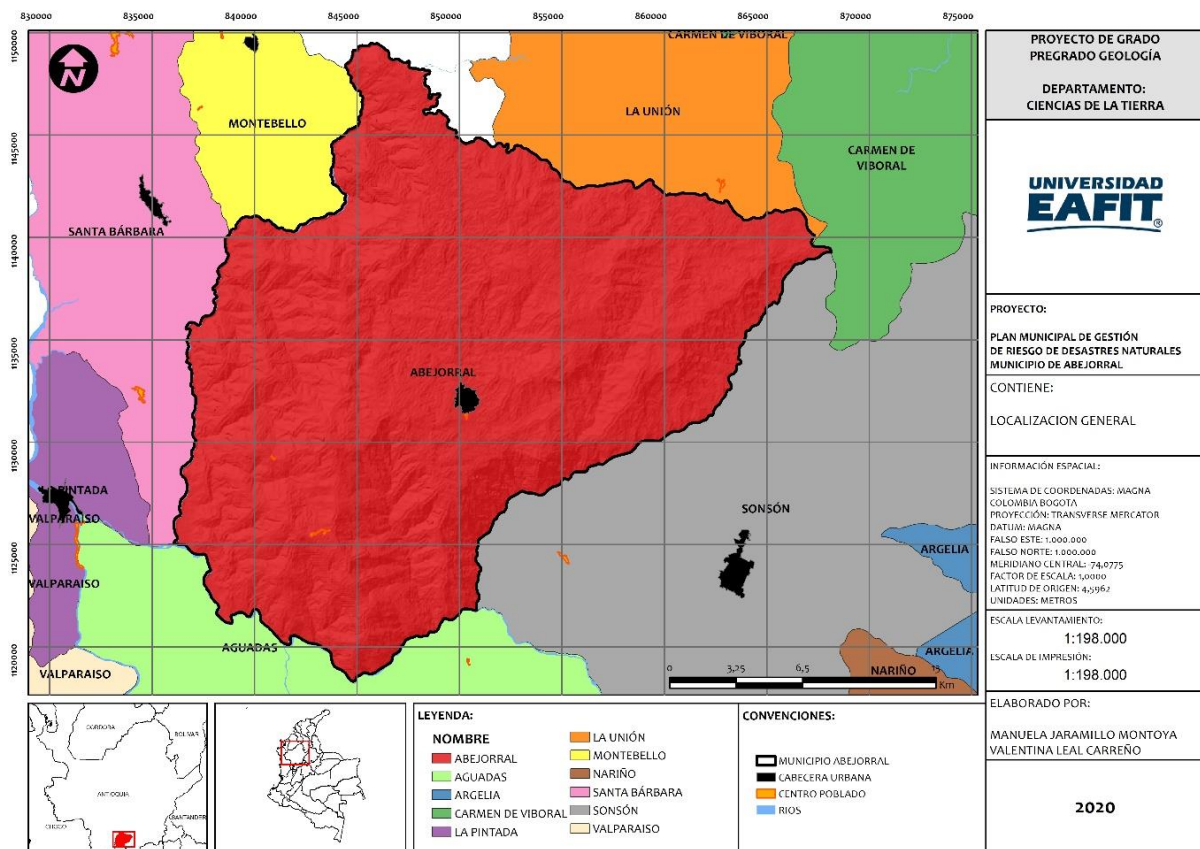


Ilustración 1. Mapa de Localización

4.2 División político – administrativa

El área rural se encuentra dividida políticamente por dos corregimientos los cuales son Pantanillo y El Guaico, 9 núcleos zonales conformados por 66 veredas y la zona urbana con 10 barrios.

Nucleo Zonal	Veredas	Nucleo Zonal	Veredas	Nucleo Zonal	Veredas
Chagualal	La Primavera	Quebrada Negra	San Bartolomé y San Bosco	Pantanillo	Cabuyal
	Cañaveral		Guayaquil		Reposo-Monte Loro
	La Florida		La Cordillera		Mata de Guadua
	Naranjal		La Labor		La Floresta
	Morro Gordo		Combia		Llano Grande
	Chagualal		El Buey		Sotayac
	La Llanada		Yarumal		Guayabal
El Erizo	Quebradona abajo	Santa Ana	Quebrada Negra		El Vesubio
	El Erizo		Santa Ana		Corinto
	La Polka		San Vicente		La Albania
	Aures El Silencio		San José		Pantanillo
	Carrizales		Portugal		San Bernardo
	Aures Arriba	Las Lomas	La Peña	Purima	El Granadillo
	Quebradona Arriba		Los Rastrojos		La Esperanza
El Guaico	El Carmelo		Loma Parte Alta		Purima
	San Luis		Loma Parte Baja		El Volcán
	San Pedro	Pantano Negro	La Cascada	Zona Urbana	Chachafruto
	Saltadera		Alto Bonito		Cristo Rey
	Buey Colmenas				Barrio Obrero
	Morrón		Piedra Candela		El Tejar
	La Victoria		La Betulia		Bernardita
	El Guaico		La Samaria		Aduanilla
	El Guadual		Pantano Negro		Calibio
	Altamira		Alto de Letras		Las Canoas
	El Chagalo		Circita		Las 80
	Santa Catalina				Parque Principal
	El Caunzal				Porvenir

Tabla 1. División político - administrativo. Fuente: Plan de desarrollo municipal 2016-2019

4.3 Clima y vegetación

El clima de esta región, posee ligeras variaciones en su temperatura promedio y contrastes notorios entre el día y la noche. Sus vientos predominantes son de origen local y su distribución climática está relacionada con la topografía de la Región.

Abejorral posee un extenso territorio de 491 km² y presenta diferentes pisos térmicos: cálido, templado y frío predominando diferentes actividades económicas con énfasis en la producción y comercialización agropecuaria. (Cornare, 2011).

Precipitación: el promedio multianual correspondiente a la sumatoria de las medias mensuales multianuales es de 2.235,4mm. El comportamiento de las lluvias es típico de regiones montañosas, donde el piedemonte es seco y las lluvias se intensifican en tramos cortos hacia las laderas. Los períodos más lluviosos son de marzo a mayo y septiembre a noviembre; las épocas secas son de diciembre a febrero y junio a agosto, condición debida al paso de la Zona de Convergencia Intertropical. (Cornare, 2011)

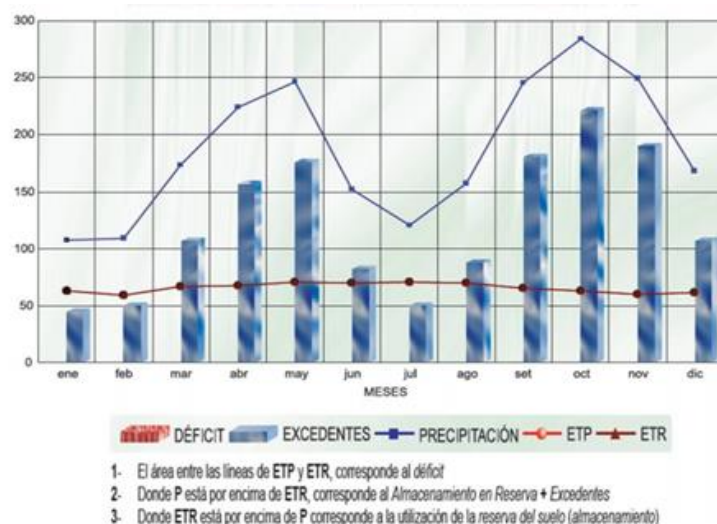


Ilustración 2. Balance Hídrico - Fuente: Plan de desarrollo municipal 2016-2019

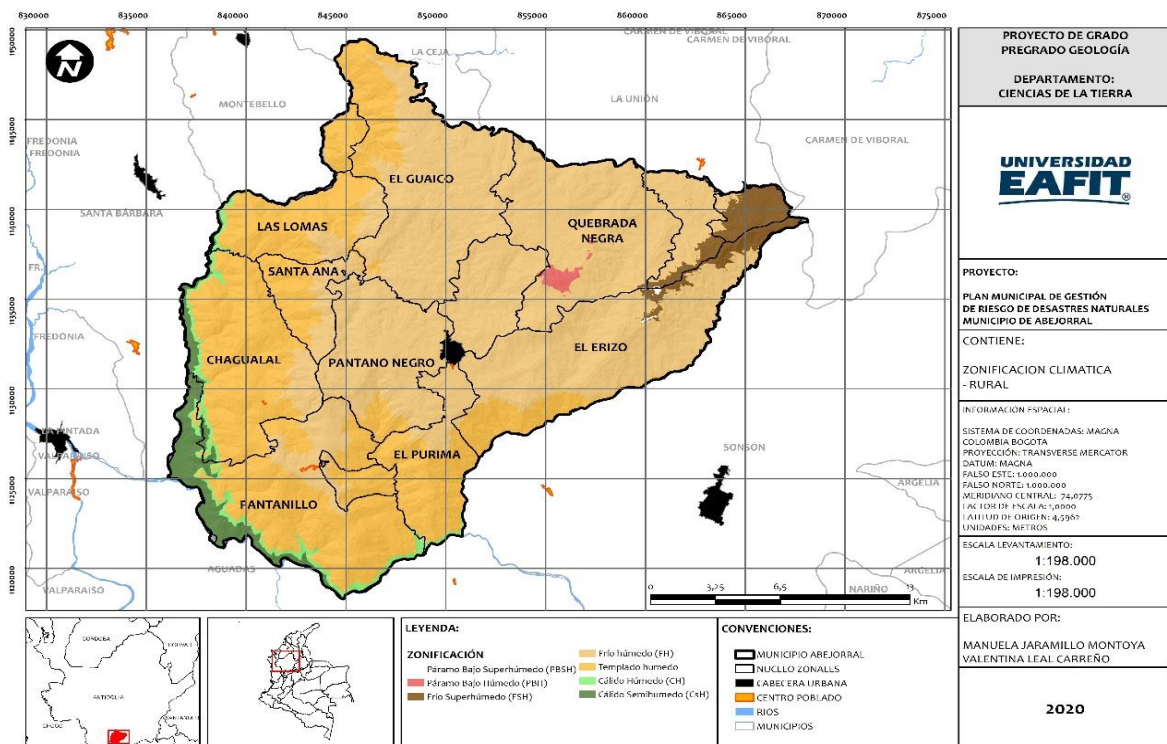


Ilustración 3. Mapa de zonificación climática

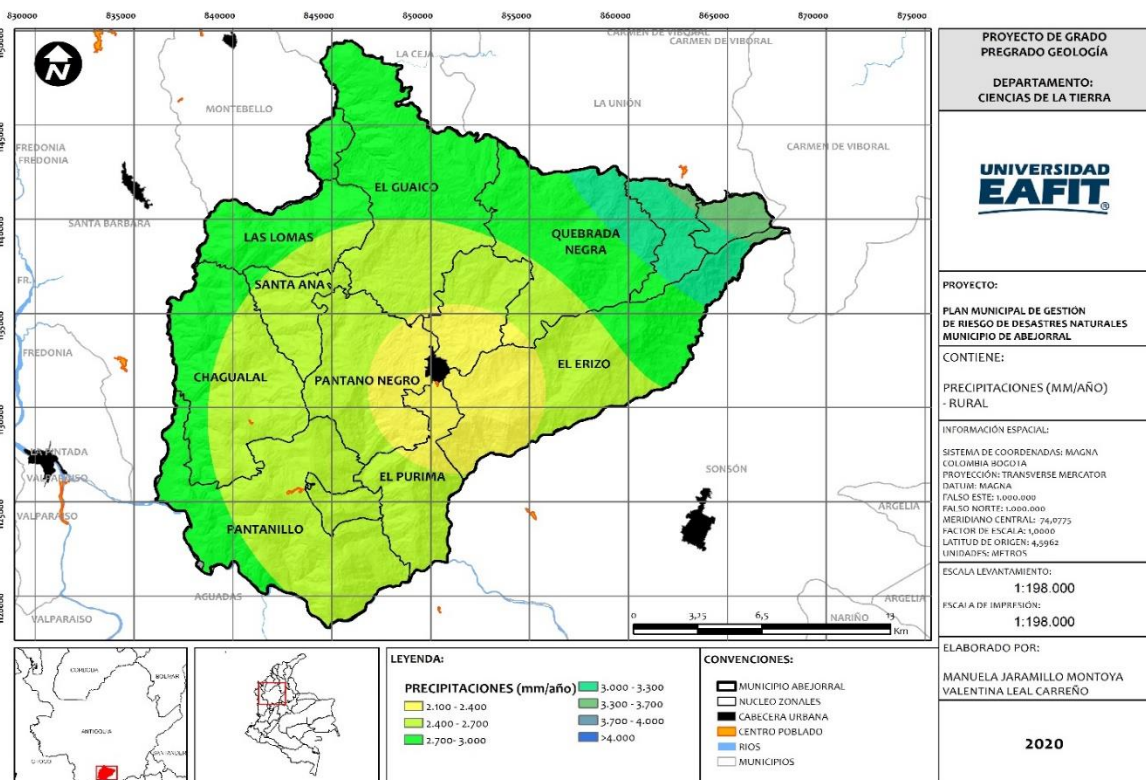


Ilustración 4. Mapa de precipitaciones mm/año

4.4 Relieve

El municipio de Abejorral se encuentra dentro de la vertiente occidental de la cordillera central en la cuenca del río Cauca, que tiene un cañón profundo, alargado en dirección norte – sur y controlado estructuralmente por las fallas de Romeral. Predomina el relieve montañoso de pendientes fuertes en las zonas altas de las microcuencas y suaves en los valles semi-abiertos las vertientes son largas, de rectas a convexas y forman cañones relativamente profundos. Todo el sistema orográfico pertenece a la cordillera Central, con una línea de paisajes de cerros, cañones y algunas colinas altas, que marcan la antigua superficie de erosión del altiplano de Abejorral. (Cornare, 2011)

En estudio de evaluación y zonificación de amenazas por procesos erosivos realizado por CORNARE, se presentan los dos dominios de pendiente que sobresalen en el territorio condicionados primordialmente por la geomorfología regional predominante en el terreno.

El primero de estos dominios está representado principalmente por pendientes dentro del rango 12 – 35 %, con un menor porcentaje de pendientes dentro de los rangos 35 – 75% y 0 – 5%. Este dominio se localiza hacia el noreste del municipio, en una extensión dominada por relictos de superficies de erosión, muy disectadas y consumidas por el avance erosivo del río Buey. En esta superficie se presentan valles encajados y colinas pequeñas que demarcan las zonas de menor pendiente. (Cornare, 2011)

El segundo dominio está caracterizado por los rangos de pendiente 35 – 75% y >75% correspondiente al frente erosivo del Arma – Cauca y se localiza al sur, oeste y al este del municipio. Las características litológicas y geomorfológicas de esta zona exhiben un relieve montañoso donde sobresalen los cañones de los ríos Aures, Buey y Arma. (Cornare, 2011)

Las zonas de menor pendiente < 5%, se localizan principalmente cerca de la confluencia de los ríos Buey y Arma, correspondiendo a terrazas aluviales y zonas de depósito de flujo. (Cornare, 2011)

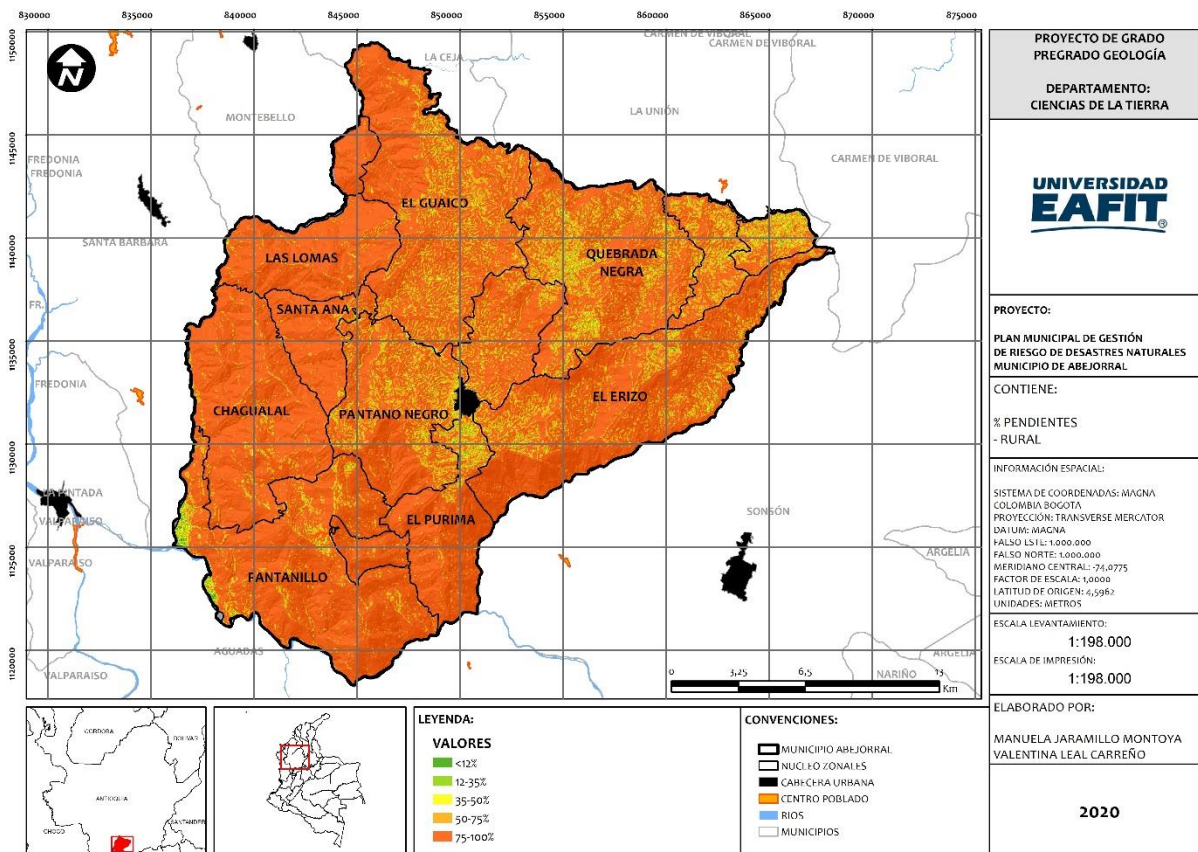


Ilustración 5. Mapa de pendientes

Dentro del municipio existen tres cuencas de importancia, río Arma, Aures y Buey. Aunque estos dos últimos son afluentes del río Arma, la importante trayectoria de estos por el Municipio implica su consideración como cuencas independientes. (Cornare, 2011)

**PROYECTO DE GRADO
PREGRADO GEOLOGIA**

**DEPARTAMENTO:
CIENCIAS DE LA TIERRA**

**UNIVERSIDAD
EAFIT®**

PROYECTO:

**PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN
DE RIESGO DE DESASTRES NATURALES
MUNICIPIO DE ABEJORRAL**

CONTIENE:

**CUENCAS HIDROGRÁFICAS
- RURAL**

INFORMACIÓN ESPECIAL:

SISTEMA DE COORDENADAS: MAGNA
COLOMBIA BOGOTÁ
PROYECCIÓN: TRANSVERSE MERCATOR
DATUM: MAGNA
FAISO ESTE: 1.000.000
FAISO NORTE: 1.000.000
MERIDIANO CENTRAL: 74.0775
FACTOR DE ESCALA: 1.000
LATITUD DE ORIGEN: 4.5962
UNIDADES: METROS

ESCALA LEVANTAMIENTO:
1:198.000

ESCALA DE IMPRESIÓN:
1:198.000

ELABORADO POR:

**MANUELA JARAMILLO MONTOYA
VALENTINA LEAL CARREÑO**

2020

pág. 21

4.6 Coberturas del suelo

Cornare (2011) y la fase diagnostica de la actualización del EOT (2018) define un mapa de coberturas de suelo que clasifica de la siguiente forma:

La primera cobertura corresponde a bosques naturales con presencia en el 34,17% del municipio, se presenta como una masa continúa localizada en la margen nororiental en límites con el municipio de La Unión y Sonsón, y en las vertientes del Río Buey y Arma. La vegetación natural que predomina en el municipio es vegetación de bosque alto andino con transición a bosque húmedo tropical, presentando un grado alto de intervención, con una disminución muy acelerada a causa de otras coberturas.(Cornare, 2011)

La segunda cobertura corresponde a pastos espontáneos y cultivados, representa aproximadamente el 30,84% del área total del territorio. Esta cobertura no es continua, se presenta como numerosos manchones espaciados por otras coberturas, con poca presencia en la parte más oriental. Asociada a esta cobertura, se desarrollan actividades de ganadería extensiva, apreciándose un deterioro considerable del suelo, ya que esta actividad se ha implementado bajo técnicas poco adecuadas para las características de relieve que presenta la región.(Cornare, 2011)

La tercera cobertura corresponde a vegetación limpia con presencia en el 15,88% del municipio, se localiza en el centro y la zona más hacia el norte, representado por la producción de hortalizas, flores, tubérculos, entre otros. Más hacia el sur predominan frutales debido a los requerimientos climáticos, presentes en esta zona del municipio.(Cornare, 2011)

La cuarta cobertura corresponde a cultivos permanentes con presencia en el 10,62% del municipio, los cultivos están representados principalmente por la producción de aguacate, café, caña de azúcar y maderables, estos se distribuyen del suroeste al noroeste del municipio, pasando por formaciones secas a muy húmedas, condición que favorece el establecimiento de variedad de cultivos.(Cornare, 2011)

La quinta cobertura es la de rastrojos con presencia en 6,81 % del municipio, estas áreas se encuentran dispersas, muchos de los casos corresponden al abandono de tierras agropecuarias y en menor proporción la intervención de masas boscosas. Se presentan masas en diferentes estados de regeneración, dependiendo del régimen de disturbio derivado del tipo de intervención y el tiempo de abandono.(Cornare, 2011)

Las coberturas restantes corresponden a las zonas urbanizadas y suelo desnudo, que representan el 0,40% del municipio. La primera representada por el casco urbano del municipio de Abejorral y el centro poblado de Pantanillo, la segunda por la zona de extracción minera, correspondiente a la parte media del río Buey.(Cornare, 2011)

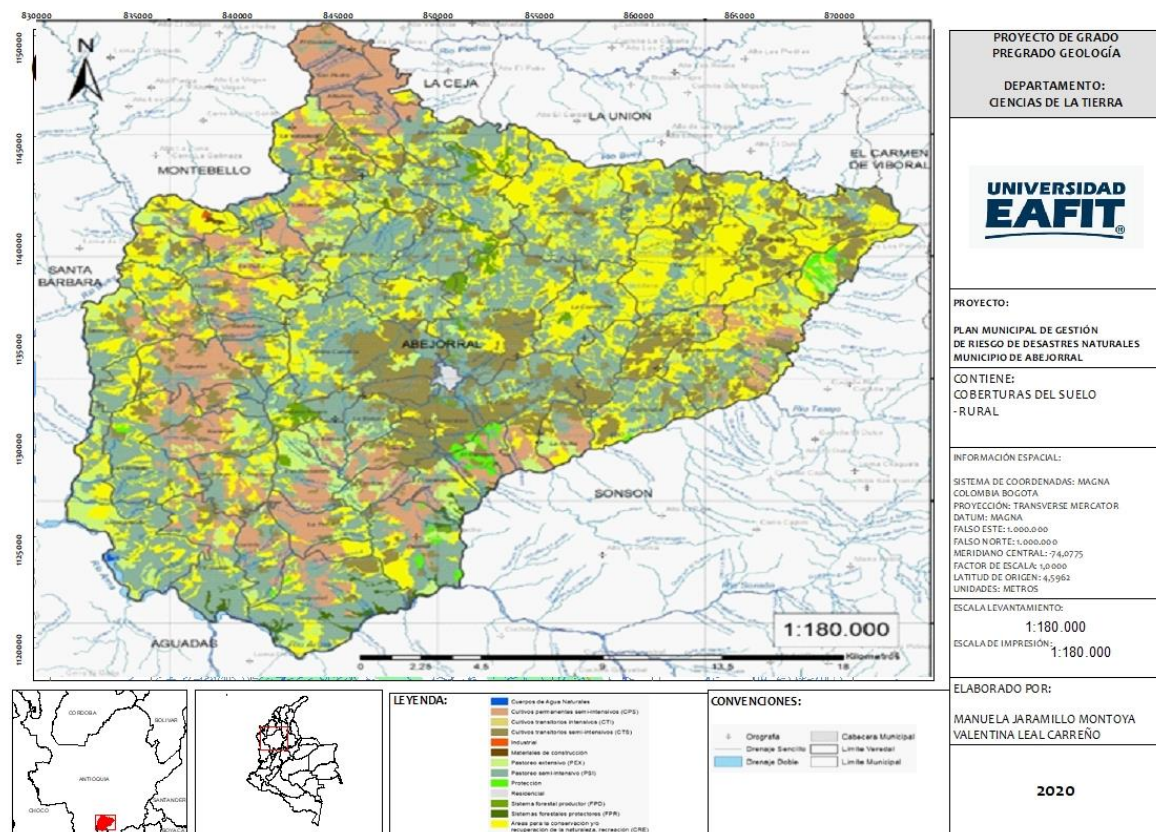


Ilustración 7. Mapa uso actual del suelo - Fuente: EOT 2018

4.7 Demografía

La población del municipio de Abejorral según las proyecciones del DANE para el año 2015, era de 19.290 habitantes, refiriendo una disminución del 4.737% respecto a la población correspondiente para el año 2005 en donde la población total era de 20.249. A partir de esto, se estima que para el año 2020 el municipio de Abejorral tenga una población de 18.779 personas, lo cual corresponde a una disminución de 3.12% con respecto a la proyección de población para el año 2015. La densidad poblacional es

aproximadamente de 34 habitantes por km². El mayor porcentaje de la población se concentra en el área rural del municipio. (*Plan de Desarrollo 2016-2019*, n.d.)

Municipio	Población cabecera municipal		Población rural		Población total	Grado de urbanización
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje		Porcentaje
Abejorral	6681	34.63%	12.746	65.37%	19290	34.63 %

Tabla 2. Distribución Poblacional - Fuente: DANE

De acuerdo con las proyecciones del DANE para el año 2013, se observa la distribución de la población dentro del territorio del municipio de Abejorral en unos grandes conglomerados, donde se destacan la cabecera municipal y a partir de ella, los núcleos zonales de Pantanillo, El Guaico y Chagualal como los más densos en términos de población y en orden de importancia, le siguen los núcleos zonales de Purima, Quebradanegra, El Erizo, Pantanonegro, Santa Ana Las Lomas. (*Plan de Desarrollo 2016-2019*, n.d.)

Con respecto al municipio de Abejorral, la pirámide poblacional para los años 2005, 2015 y 2020, se muestra como una pirámide tradicional que conserva su estructura ancha en la base y se estrecha en las edades productivas, lo que puede ser causado, entre otros factores, por los cambios de la población debido a la migración, que en la mayoría de las veces se da en busca de oportunidades en municipios cercanos con mayor dinámica económica y social. (*Plan de Desarrollo 2016-2019*, n.d.)

Para el año 2020, se proyecta una población mucho más dinámica y con mucha más capacidad productiva y aunque son los adultos mayores los llamados a aumentar, a partir de

los 70 años son los grupos de edad menos representativos. Se puede deducir entonces, que el municipio de Abejorral cuenta con un gran potencial demográfico, dado que cuenta con un gran porcentaje de población joven y en edad económicamente activa para producir y laborar. (*Plan de Desarrollo 2016-2019*, n.d.)

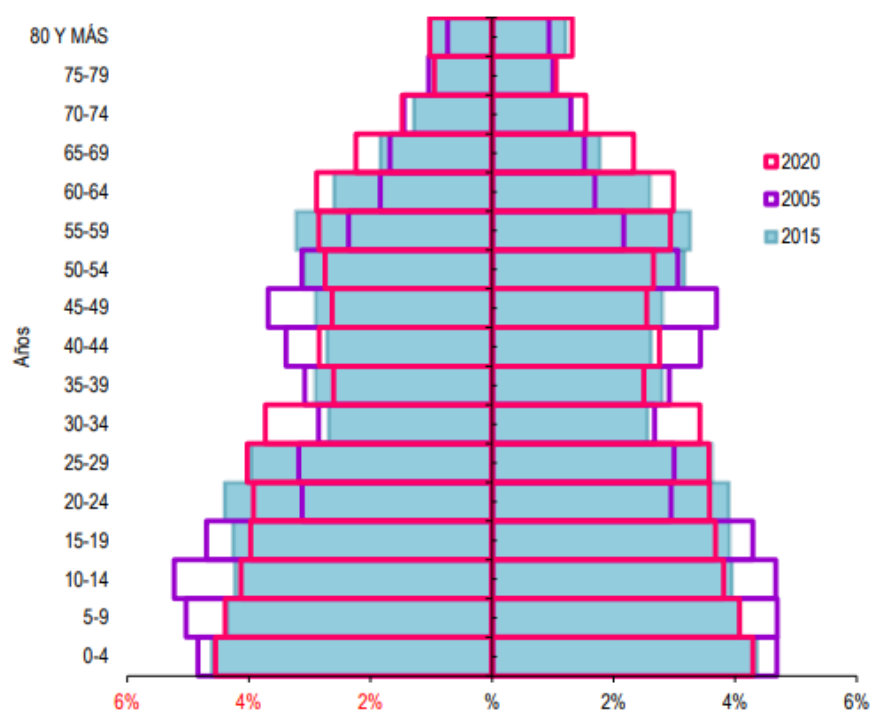


Ilustración 8. Pirámide Poblacional

Los datos más recientes que se presentan en el municipio por parte del DANE son del año 2015, la última actualización realizada por el DANE fue a nivel departamental más no municipal en el año 2018.

5. MARCO NORMATIVO

INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	
1. Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030	<p>En la ciudad de Sendai (Miyagi, Japón) se llevó a cabo la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres en marzo del 2015, varios países entre ellos Colombia, se reunieron con el propósito de concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. Las acciones encaminadas a la reducción del riesgo de desastres en los próximos 15 años por parte de los Estados deberán precisarse en las siguientes cuatro prioridades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el riesgo de desastres. • Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo. • Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia. • Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz, y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.
2. Colombia suscritora diferentes acuerdos en el marco del desarrollo sostenible y el cambio climático	<p>La meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y las medidas de adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños por la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos (UNGRD).</p>
INSTRUMENTOS NACIONALES	
1. Ley 1523 de 2012	<p>Se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres que se orienta a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas en términos de conocimiento y reducción del riesgo, al igual que el manejo de desastres. Dentro de esta misma ley se especifica la gestión del riesgo en los municipios mediante la conformación de un consejo municipal de gestión de riesgo y la elaboración de los Planes Municipales</p>
2. Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres Naturales de Colombia "Una estrategia de Desarrollo" 2015-2025	<p>El documento Plan Nacional de Gestión del Riesgo está estructurado en dos componentes: un Componente General el cual contiene el marco estratégico de la gestión del riesgo y un Componente Programático en el que se incorporan los programas, los proyectos, los objetivos de proyecto, las metas y responsables de la implementación para el periodo 2015-2025. El PNGRD reemplaza al actual Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres vigente, el cual fue adoptado mediante el Decreto 93 de 1998.</p>
INSTRUMENTOS LOCALES	
1. Esquema de Ordenamiento Territorial Abejorral 2018	<p>El municipio de Abejorral viene adelantando la construcción del EOT y actualmente se encuentra en la fase diagnóstica en el que se resalta la estructura ecológica bajo el decreto 3600 de 2007, compilado en el decreto 1077 del 2015 el cual se define como el “conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”. Otro componente importante de esta estructura es lo que tiene que ver con gestión del riesgo y su incorporación al EOT, para lo que elaboran los estudios básicos y se definen las áreas en condición de riesgo y amenaza, este diagnóstico se hace según lo indica el Decreto 1077 de 2015.</p>

Tabla 3. Marco Normativo.

6. MARCO CONCEPTUAL

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población. (Ley 1523, 2012)

A continuación, se aprecia los conceptos básicos en la gestión del riesgo de desastres como:

- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. (Ley 1523, 2012)
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la *predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos*, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos. (Ley 1523, 2012)
- **Riesgo de desastre:** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural,

tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. (Ley 1523, 2012)

- **Gestión del riesgo de desastres** es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. (Ley 1523, 2012)
- **Fenómeno natural:** Entendido como toda manifestación de la naturaleza, se refiere a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno. Las condiciones de regularidad (lluvias en los meses de verano en la sierra, la llovizna en los meses de invierno en la costa) o de aparición extraordinaria y sorprendente (terremoto, un "tsunami" o maremoto, una lluvia torrencial) son las que diferencian y pueden dar lugar a la ocurrencia de un desastre. Un fenómeno natural se convierte en peligroso cuando adquiere determinado grado de magnitud, intensidad, ocurrencia o extensión del impacto (un sismo de considerable magnitud, lluvias torrenciales continuas en zonas ordinariamente secas, un huracán, rayos, etc. pueden ser considerados peligrosos). (Mininterior, n.d.)
- **Desastre:** Es la interacción entre una amenaza y una población vulnerable que, por su magnitud, crea una interrupción en el funcionamiento de una sociedad y/o

sistema a partir de una desproporción entre los medios necesarios para superarla y aquellos medios a disposición de la comunidad afectada. (Mininterior, n.d.)

- **Emergencia:** Se entiende como una situación, un daño provocado por un evento adverso de origen natural o provocado por los seres humanos que, por su magnitud, puede ser atendida por los medios disponibles localmente. (Mininterior, n.d.)

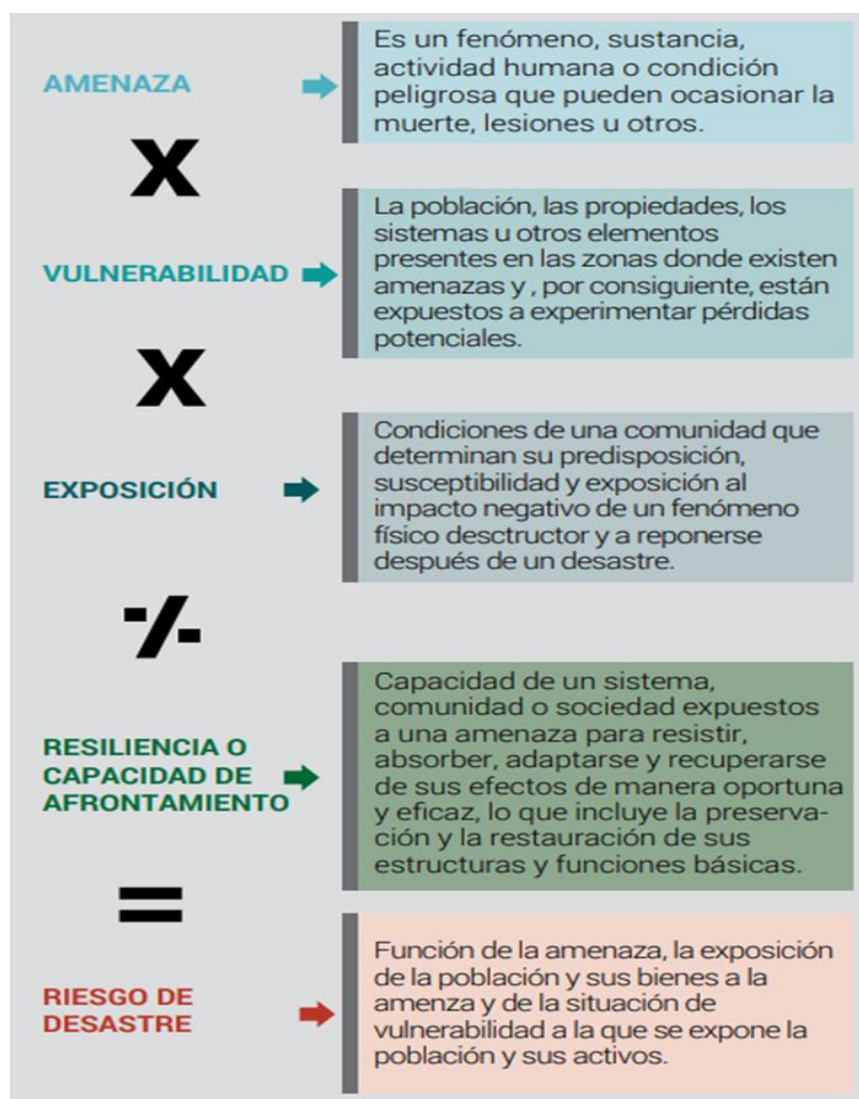


Ilustración 9. Esquema Marco Conceptual - Gestión del riesgo. (Mininterior, n.d.)

6.1 Estructura general del plan municipal de gestión de riesgo de desastres

El Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres es un instrumento dinámico que ordena prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo, y canaliza estas acciones para ser ejecutadas en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional (UNGRD, 2015), de tal forma que define una estructura general para la formulación e implementación del PMGRD; y se divide en dos grandes componentes, los cuales a su vez se subdividen en procesos y subprocesos.

- **Componente de Caracterización General de Escenarios de Riesgo**

Describe las condiciones de riesgo del municipio, de manera general, e identifica medidas de intervención alternativas siguiendo el esquema de procesos de la gestión del riesgo. Corresponde a un componente de diagnóstico. Dentro de este componente se encuentra todo el proceso que tiene que ver con el conocimiento del riesgo.

- **Componente Programático**

Define el impacto o cambio que se espera introducir en el desarrollo del municipio, los resultados que se deben obtener para lograr ese cambio y las acciones concretas que se deben ejecutar para lograr los resultados propuestos, definiendo alcances, responsables y costos entre otros aspectos. Dentro de este componente se encuentra todo lo relacionado con los procesos de reducción del riesgo y manejo de desastres.

COMPONENTE



Ilustración 10. Estructura del Plan Municipal de Gestión del riesgo de desastres. Fuente: (UNGRD, 2015)

7. METODOLOGÍA

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos en el desarrollo del plan municipal de gestión de riesgo de desastres naturales para el municipio de Abejorral, Antioquia se toma en cuenta lo siguiente:

Recopilación de información

En esta etapa se realiza la búsqueda de información que permita construir el plan municipal de gestión de riesgo de desastres naturales, logrando como objetivo la identificación, priorización y caracterización de los escenarios de riesgo más relevantes en el municipio.

Por consiguiente se hace en primera instancia un análisis al PMGRD del año 2015, desarrollado bajo la fichas de la UNGRD y se identifican los escenarios de riesgo evaluados en dicho instrumento. Continuando con el análisis de información, se tiene en cuenta los estudios y reportes técnicos realizados por CORNARE, que hacen parte de los informes que presenta la corporación a la hora de evaluar eventos amenazantes en el municipio. Al igual se toma en cuenta la información suministrada por el DAPARD, IDEAM, SIMMA, instituciones que en sus portales web registran los eventos registrados en el municipio por fenómenos amenazantes.

Finalmente, se hace consulta de material cartográfico, información demográfica, geológica, geomorfológica, hídrica y socioeconómica del municipio. Y como menos importante se obtiene la GDB de la fase diagnóstica de la actualización del EOT año 2018 que tiene la evaluación del riesgo de la zona urbana y rural en eventos como: Movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.

Priorización de escenarios de riesgo.

Para construir en primera instancia la línea de identificación de escenarios de riesgo, se necesita de la participación del CMGRD en los talleres y reuniones en los que se socializa la Ley 1523 de 2012 y se priorizan los eventos amenazantes que se presentan con mayor ocurrencia en el municipio.

Para lo anterior, en el municipio se realizó inicialmente una reunión con los integrantes del CMGRD, a quienes se les presentó la propuesta de actualizar el PMGRD y de que fuesen participes en su construcción.

Continuando con la construcción del PMGRD, fue necesario realizar un taller de priorización e identificación de escenarios de riesgo donde no solo fue participe el CMGRD sino actores importantes en el municipio como concejales, educadores, representantes de entidades financieras, presidentes de la junta de acción comunal, a quienes se les socializó la Ley 1523 de 2012 y se les presentó un historial de antecedentes de los eventos ocurridos por fenómenos amenazantes en el municipio. A partir de lo anterior se entregó unas fichas de evaluación en los que se priorizaban los escenarios de riesgo identificados en el PMGRD del año 2015 y a los que se les debía dar una calificación de 1 a 5 siendo 1 el de menor ocurrencia en el municipio. En dicha evaluación el evento por Movimiento en masa, incendios de cobertura vegetal e inundaciones fueron los de mayor calificación y no menos importante el evento amenazante por sismos y afluencia masiva.

Dentro del taller y por consideración de los participantes se priorizaron los escenarios de riesgo de origen tecnológico por incendios estructurales y explosiones por estaciones de servicio de gasolina.

Para el presente año y por sugerencias del CMGRD en cabeza del alcalde municipal, se enfatiza en la priorización del escenario de riesgo de origen biológico, a raíz de la pandemia a causa del COVID.

Caracterización de escenarios de riesgo.

Una vez definidos y priorizados los escenarios de riesgo, se realiza una caracterización de los fenómenos amenazantes y la evaluación general de la vulnerabilidad y del riesgo. Para cada evento amenazante, se construye sus respectivos mapas.

Inicialmente se hace el análisis del fenómeno amenazante, esta etapa, implica la identificación, estudios y evaluación de amenaza(s) para determinar su potencialidad, origen, características, comportamiento y posibilidad de que se transforme en un evento destructor y la planificación de medidas y acciones destinadas a mitigar sus posibles efectos negativos para las actividades humanas, económicas o ambientales.

Comprende una serie de criterios mínimos: Zona de origen, zona afectada, causas y consecuencias.

Se construye un inventario de eventos ocurridos en el municipio, se evalúan los eventos tanto a nivel urbano como rural, se clasifica la amenaza alta, media, baja según la ocurrencia. El inventario de eventos se hace a partir de la información encontrada en los informes y reportes técnicos, recorridos de campo, y se crea el mapa por fenómenos amenazantes a partir de la metodología heurística y descriptiva, esta información ya existente en la GDB de la actualización del EOT (2018).

El análisis de vulnerabilidad tanto en la zona urbana como rural, abarca diferente dimensiones que se vinculan a las características de una comunidad expuesta a determinada amenaza. Si bien existen múltiples dimensiones (social, física, económica, social, ambiental, institucional, cultural, política, entre otras) que se vinculan entre sí.

Para la construcción de los mapas de vulnerabilidad se hace necesario contar con información de equipamiento del municipio, material de las viviendas, estrato socioeconómico, ingresos de cada habitante del municipio, conformación de organizaciones o juntas de acción comunal, nivel educativo, zonas de protección ambiental, usos del suelo, entre otros. Dicha información permite construir los mapas por vulnerabilidad ecológica, física, institucional y socioeconómica.

- **Suelo Rural**

- **Vulnerabilidad Ecológica:** Se toman en cuenta los elementos ambientales como:

Reservas forestales, suelos de protección, bosques, suelos para producción agrícola.

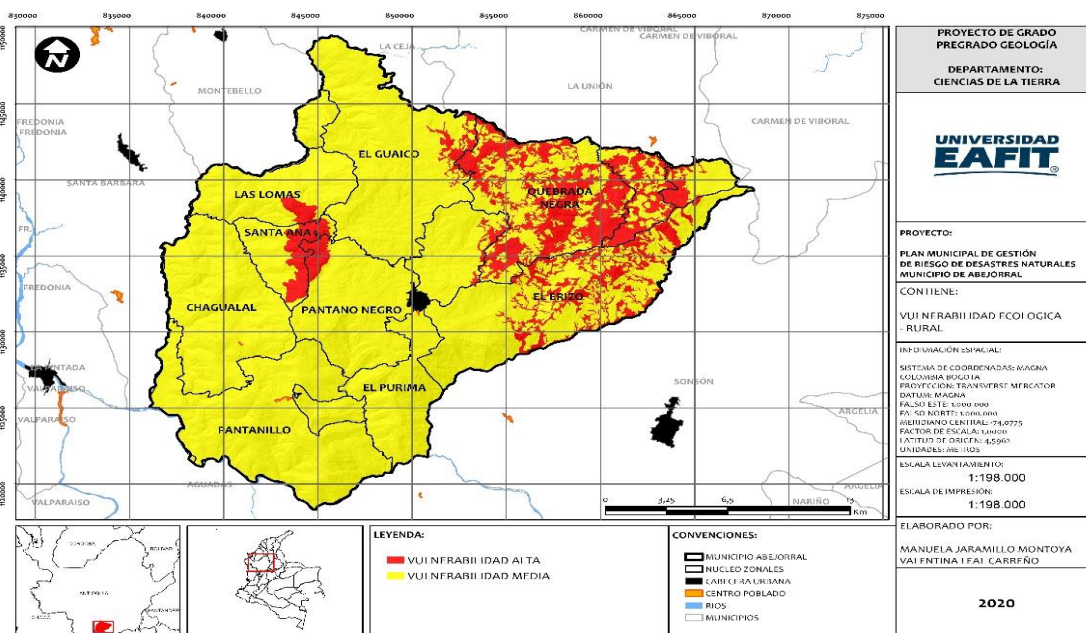


Ilustración 11. Análisis de vulnerabilidad ecológica.

- **Vulnerabilidad Física:** Se toman en cuenta los materiales en que se encuentra construidas las viviendas y se clasifica en 5 tipologías, dicha información ha sido clasificada con las bases de datos del Sisben. A continuación se describe cada tipología:

Tipología	Materiales predominantes
1	(2) tapia pisada, adobe
	(2) baldosa , vinilo, tableta , ladrillo
2	(1) bloque, ladrillo, piedra
	(3) cemento, gravilla
3	(2) tapia pisada, adobe
	(3) cemento, gravilla
4	(3) bahareque
	(2) baldosa , vinilo, tableta , ladrillo
5	(3) bahareque
	(5) tierra o arena

Tabla 4. Tipología de materiales de vivienda

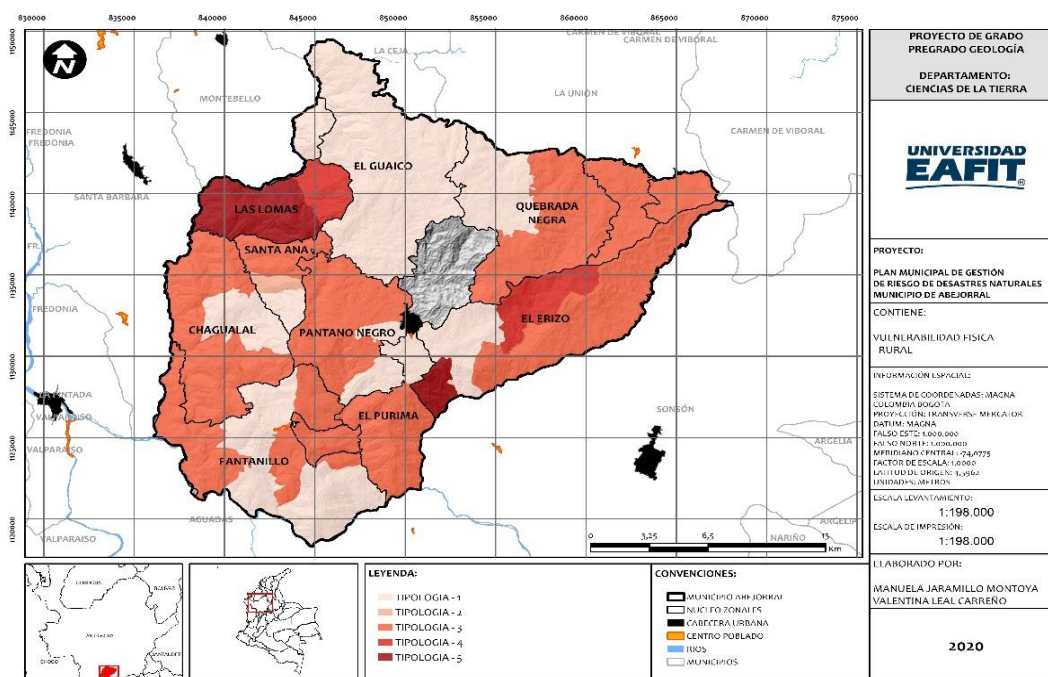


Ilustración 12. Análisis de vulnerabilidad física.

- **Vulnerabilidad Institucional:** Para realizar el mapa, se toma en cuenta los grupos, organizaciones, juntas de acción comunal y el nivel educativo del municipio.

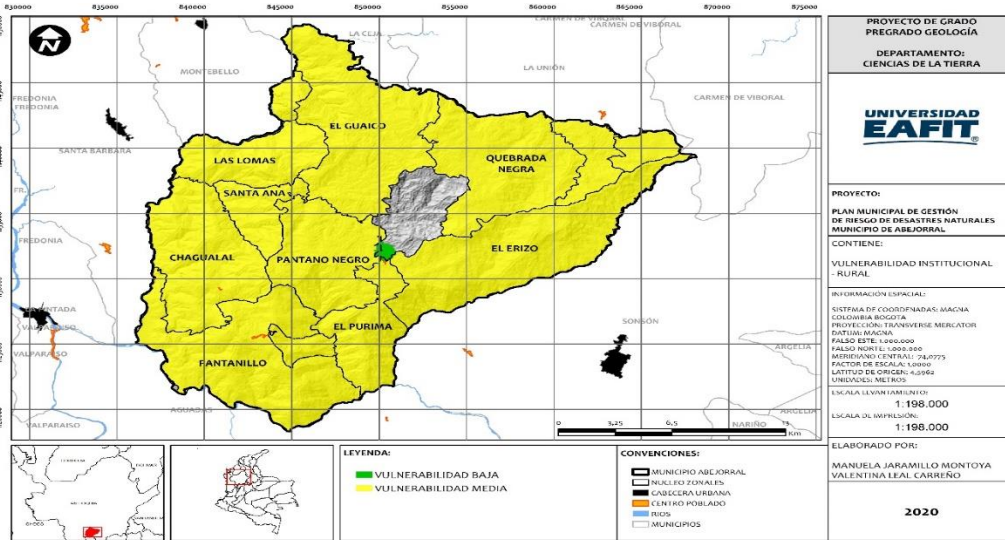


Ilustración 13. Análisis de vulnerabilidad institucional.

- **Vulnerabilidad socioeconómica:** Se realiza a partir de la información de los estratos socioeconómicos y de los ingresos de cada persona, información consultada en la base de datos del sisben.

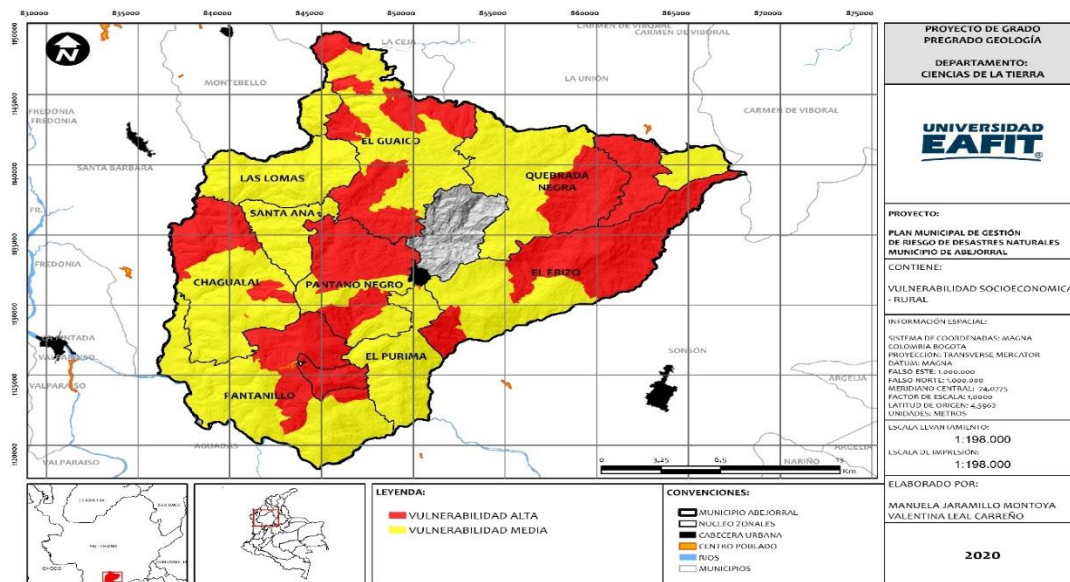


Ilustración 14. Análisis de vulnerabilidad socioeconómica.

Para obtener la vulnerabilidad global rural y urbana se hace a partir de la siguiente expresión:

$$V_{gl_amenaza} = Vuln.socioeconómica \times \# + Vuln.Física \times \# + Vuln.Ecológica \times \# + \\ Vuln.Institucional \times \#$$

Categorías: Baja=0 a <#; Media= # a <#; Alta= #-1

es el rango de nivel de daño que se establece según el fenómeno amenazante que se evalúa. Se le da un valor de ponderación a las dimensiones del análisis de la vulnerabilidad. Estos niveles de daño son establecidos por la guía metodología del SGC, según los elementos expuestos. La vulnerabilidad global es evaluada en alta, media y baja.

Finalmente, la evaluación del riesgo se refiere a la estimación de daños, pérdidas y consecuencias que pueden ocasionarse a raíz de uno o varios escenarios de desastre, y trata de determinar la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de los daños por fenómenos naturales extremos.

Desde el punto de vista metodológico, el Análisis de Riesgo comprende dos etapas: Análisis de la Amenaza y Análisis de la Vulnerabilidad y clasificado en alto, medio y bajo.



Ilustración 15. Metodología para el análisis del riesgo. (Mininterior, n.d.)

Elaboración del componente programático.

A partir del conocimiento de los diferentes escenarios de riesgos, en sus componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se priorizan los planes, programas y proyectos que lleven a una gestión eficaz del riesgo en el territorio municipal. Para esto es necesario el acompañamiento de la administración municipal y los integrantes del CMGRD.

Esta etapa es construida con información de presupuestos anuales para la gestión de riesgo y desastres del municipio, de igual forma se evalúa el plan de desarrollo municipal, los reportes técnicos y medidas de intervención para determinar los programas y acciones para cada fenómeno amenazante.

Los programas se establecen cumpliendo con la metodología de la UNGRD, tomando en cuenta el conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres. Dentro de estos programas se incluyen acciones correctivas y prospectivas. A cada programa se le define un presupuesto.

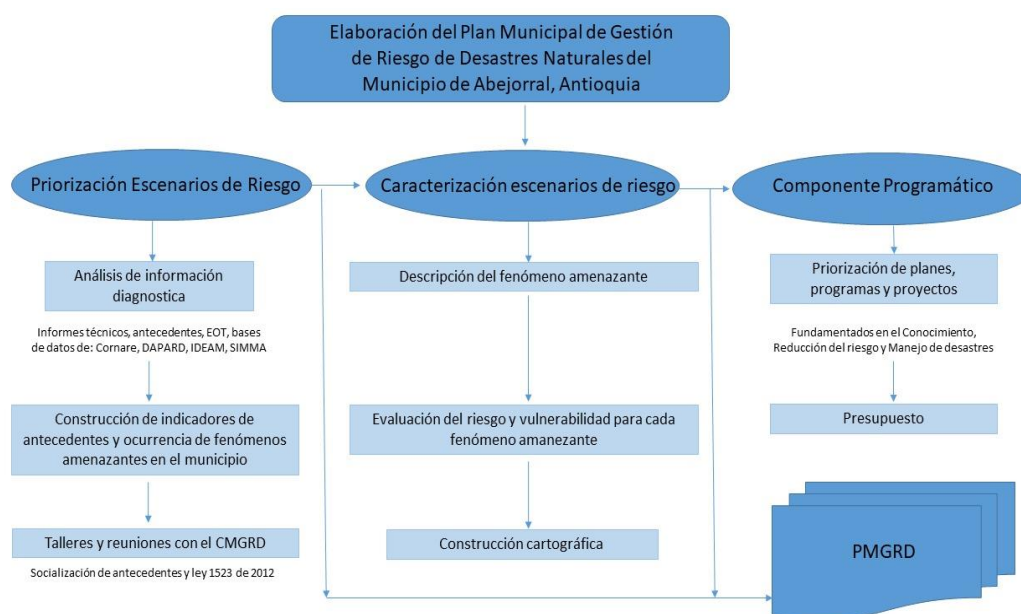


Ilustración 16. Esquema Metodológico

8. RESULTADOS

8.1 Identificación de los escenarios de riesgo

Cuando se habla del componente de la Caracterización de escenarios de riesgo y del subproceso de identificación de escenarios de riesgo, se analiza la información primaria y secundaria, al igual que la construcción de un inventario de eventos ocurridos en el municipio, que permiten la evaluación de los fenómenos amenazantes y establecer medidas de intervención para la reducción y manejo de desastres.

Dentro de los talleres realizados con el CMGRD y otros actores importantes en el proceso de la gestión del riesgo en el municipio, se llevaron a discusión los fenómenos amenazantes por Movimientos en masa, incendios de cobertura vegetal, inundaciones, sismos y afluencia masiva, como aquellos fenómenos amenazantes que hacia parte del inventario histórico construido con información de reportes y estudios técnicos, al igual del PMGRD del año 2015. Dichos fenómenos fueron evaluados con un rango de menor a mayor ocurrencia.

De igual forma, el CMGRD vio la necesidad de priorizar los escenarios de riesgo de origen tecnológico, a causa de incendios estructurales y un potencial de amenaza de las estaciones de servicio de gasolina cerca a zonas residenciales y centros educativos. Así mismo se prioriza es escenario de riesgo de origen biológico, a raíz de la pandemia por COVID.

Los criterios con los cuales se realizó la priorización de los escenarios de riesgo fueron la recurrencia de los fenómenos, inventarios históricos y la extensión del territorio.



Ilustración 17. Taller de priorización de escenarios de riesgo municipio de Abejorral.

8.2 Priorización de los escenarios de riesgo

Continuando con el proceso de identificación de escenarios de riesgo, se llega a la etapa de priorización en los que se presentan los antecedentes de dichas amenazas. Para lograr el objetivo se elaboró un formato de evaluación considerando de mayor a menor ocurrencia los siguientes escenarios: Movimientos en masa, incendios de cobertura vegetal, inundaciones, sismos, afluencia masiva, eventos de origen tecnológico. Para el año 2020 se prioriza el escenario de riesgo de origen biológico.

8.2.1 Escenario de Riesgo por movimientos en masa

El fenómeno amenazante por movimientos en masa en el municipio de Abejorral, fue escogido debido a los eventos ocurridos durante los últimos años, los cuales repercuten en el bienestar de las personas y produce efectos adversos en los bienes y/o ecosistemas.

Este fenómeno incrementa en los intensos periodos de lluvia generando mayores probabilidades de remoción en masa y saturaciones en el suelo. De acuerdo con los registros y reportes estadísticos presentes en las bases de datos del SIMMA (Sistema de información de movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano), DESINVENTAR, la Administración Municipal de Abejorral y la autoridad ambiental CORNARE, se tiene que Abejorral presenta un déficit de información de los eventos ocurridos por este fenómeno.

Por lo anterior y según el POMCA Arma (2016) Abejorral solo reporta el 6% de eventos ocurridos en comparación con los otros municipios de jurisdicción de la cuenca Arma. A nivel generalizado de toda la cuenca el municipio de Abejorral tiene la incidencia del 54,5% por movimientos en masa, seguido por las caídas, los deslizamientos y los flujos con un 13,6% cada uno.

Cabe resaltar que desde el punto de vista geológico y geomorfológico los movimientos en masa es el fenómeno de mayor incidencia en el municipio, debido a los índices de relieve alto y pendientes >75%. De igual forma existen otros factores que aceleran la ocurrencia de dicho fenómeno como son las lluvias intensas que desestabilizan los suelos por la sobresaturación de estos, pequeños sismos que desestabilizan las laderas, el mal manejo de

aguas de escorrentía, las construcciones cerca de las laderas, procesos de deforestaciones y/o el desarrollo de actividades agrícolas que ocasionan fuertes grados de erosión.

8.2.2 Escenario de Riesgo por incendios de cobertura vegetal

Los incendios de coberturas vegetales en el municipio de Abejorral, son el resultado de actividades agropecuarias tradicionales y por el mal manejo de residuos sólidos a través de las quemas incontroladas. Las mayores probabilidades de incendio se presentan en las épocas de bajas precipitaciones y por el aumento en la temperatura.

En un reporte otorgado por el Cuerpo de Bomberos voluntarios del municipio, se tiene que en Abejorral hay un promedio de veinte incendios que ocurren anualmente. Y de igual forma enfatizan que para el año 2018 fue el periodo más crítico, reportando quince incendios en tan solo los meses de Julio, agosto y septiembre.

Las veredas del municipio que han presentado mayor ocurrencia de incendios han sido El Carmelo, La Polka, La Esperanza, Pantano Negro, La Labor y Piedra Candela afectando bosques y reservas naturales.

Debido a la recurrencia de los eventos de incendios de coberturas vegetales, y ante la necesidad de proteger los ecosistemas, se genera una alerta constante para los organismos de socorro lo que a su vez implica importantes recursos humanos, económicos y tecnológicos, razones estas por las cuales este escenario de riesgo ha sido priorizado.

8.2.3 Escenario de riesgo por sismos

Este escenario de riesgo es priorizado por el municipio debido a su localización dentro de la zona de amenaza sísmica intermedia, y las afectaciones que se pueden dar en las construcciones urbanas y rurales, más aún cuando se tienen sectores de desarrollo informal, centros históricos antiguos o sin el cumplimiento de las normas de sismo resistencia.

La región se encuentra en medio del triángulo formado por las sismo fuentes de Murindó, Nido de Bucaramanga y Viejo Caldas, las cuales tienen un alto potencial de generar sismos catastróficos, Además dentro del Oriente Antioqueño existen fallas activas y evidencias de actividad neotectónica, las cuales indican la posibilidad de ocurrencia de eventos superficiales (Cornare, 2011)

Según reportes que se tiene del anterior Plan Municipal de Gestión del riesgo de desastres, Abejorral cuenta con registros históricos en los que se ha presentado importantes sismos y que han generado daños en la infraestructura del municipio y el colapso del Templo Nuestra Señora del Carmen en el año 1978.(Abejorral Antioquia, 2016)

8.2.4 Escenario de Riesgos por inundaciones

El fenómeno amenazante por inundaciones fue priorizado como un escenario de riesgo para el municipio de Abejorral teniendo en cuenta las afectaciones que ha tenido el territorio por el desbordamiento de corrientes naturales, específicamente para la época invernal ocurrida en el año 2008 donde la quebrada La Gus y La Aduanilla presentaron el desbordamiento del flujo alcanzando diversas zonas dentro del suelo urbano afectando veinte viviendas y una persona lesionada. (Abejorral Antioquia, 2016)

El evento registrado, han sido referenciado en las bases de datos de los Bomberos, y la secretaria de planeación e infraestructura del municipio de Abejorral. No se cuenta con reportes de años recientes sobre inundaciones.

De acuerdo con las características topográficas y geomorfológicas del municipio de Abejorral, es de baja susceptibilidad por inundaciones y las afectaciones presentes en las viviendas han sido por invasión y modificación de las condiciones naturales del drenaje.

8.2.5 Escenario de riesgo de origen tecnológico

El escenario de riesgo por eventos de origen tecnológico fue priorizado para el municipio dado la potencialidad de ocurrencia y el alto impacto que pueden generar este tipo de eventos asociados al asentamiento de áreas, grandes obras y/o actividades con potencial de riesgo tecnológico.

Dicha potencialidad entonces hace importante para el municipio la priorización de este escenario de riesgo dado que en la actualidad no hay una rigurosa caracterización y por ende tampoco un amplio conocimiento de los factores de riesgo asociados a eventos de origen tecnológico.

Respecto a lo anterior, se identifica estaciones de gasolina cerca de viviendas e instituciones educativas que ante una emergencia puede ocasionar grandes daños a la población y de igual forma se tiene un reporte por daños de cableado eléctrico que han ocasionado incendios estructurales en las manzanas patrimoniales del municipio en el que las viviendas son más susceptibles a daños por el material en el que están constituidas.

Es así entonces que desde las necesidades municipales y desde la evaluación de impactos que puede generar este escenario a las personas, ambiente e infraestructura se define la importancia de su caracterización, para posterior análisis de vulnerabilidad e identificación de medidas de intervención tanto prospectivas como correctivas.

8.2.6 Escenario de riesgo por eventos de afluencia masiva de público

El escenario de riesgo por eventos de afluencia masiva de público fue priorizado para el municipio dado el alto impacto que puede generar este tipo de eventos para la municipalidad, sus servicios y equipamientos.

En la actualidad se tiene claro que el municipio realiza múltiples eventos con gran cantidad de personas, y en algunos casos sin las medidas estrictas de seguridad, situación que potencializa la probabilidad de que un fenómeno detonante cause en los asistentes la alteración de su comportamiento en masa y se genere con esto una emergencia.

Dicha potencialidad entonces hace importante para el municipio de Abejorral la priorización y caracterización de este escenario de riesgo dado que actualmente no hay un riguroso protocolo que vigile la ejecución de estos y por ende no se conocen los posibles impactos que estos puedan generar a las personas, equipamientos en sí y a las infraestructuras circundantes.

8.2.7 Escenario de riesgo por eventos de origen biológico

La obligación de prevención del riesgo biológico en el municipio de Abejorral, consiste en tomar medidas para evitar daños a la salud originados por agentes biológicos.

Los agentes biológicos con capacidad infecciosa pueden ser diversos (virus, bacterias, parásitos, hongos o esporas, toxinas, endotoxinas, cultivos celulares, etc. Para que este contacto se produzca debe existir una vía de transmisión, que permita que el agente entre en contacto con el órgano o sistema dónde el agente en cuestión puede causar daño. (Istas n.d.)

Por consiguiente, se prioriza en el escenario de riesgo por origen biológico, como un potencial fenómeno amenazante que puede afectar la integridad de la comunidad Abejorral, este escenario se prioriza antes las medidas que ha tomado el municipio para mitigar el riesgo de contagio a causa del COVID.

8.3 Caracterización de escenarios de riesgo

Dentro de los componentes del proceso de gestión de riesgo de desastres naturales, se encuentra la caracterización de escenarios de riesgo, numeral en el que se define el fenómeno amenazante, análisis de la vulnerabilidad desde las dimensiones ecológicas, físicas, institucionales y socioeconómicas, concluyendo con el análisis del riesgo en el territorio.

A continuación se realiza la caracterización de riesgo para cada uno de los eventos priorizados por el CMGRD:

8.3.1 Escenario de riesgo por movimiento en masa

Definición del Fenómeno Amenazante

Los movimientos en masa son desplazamientos del terreno a favor de la pendiente que se generan por acción de la fuerza de gravedad, bajo la influencia de ciertos factores como son el agua, los eventos sísmicos, la aplicación de carga excesiva, las excavaciones para la adecuación de viviendas o la apertura de senderos y vías, entre otros. (Alcaldía de Medellín, n.d.)

Estos movimientos producen cambios visibles en el terreno como agrietamientos, hundimientos e incluso desprendimientos de grandes cantidades de suelo o roca, de ahí que puedan ocasionar la destrucción y/o deterioro de la infraestructura pública, viviendas, cultivos y propiciar el represamiento de cauces de ríos o quebradas. (Alcaldía de Medellín, n.d.)

Los movimientos en masa pueden ser clasificados, según el tipo como: deslizamientos, flujos, desprendimientos, caída de rocas, hundimientos, fenómenos de reptación, entre otros.(Alcaldía de Medellín, n.d.)

Antecedentes

Los movimientos en masa son uno de los fenómenos más amenazantes que tiene en el municipio de Abejorral, tanto a nivel rural como urbano. Sin embargo, existe un gran problema de sistematización de la información, ya que no hay suficientes registros y reportes estadísticos de este fenómeno. En bases de datos como SIMMA (Sistema de información de movimientos en masa, del Servicio Geológico Colombiano) y DESINVENTAR que presenta la información del DAPARD y los estudios técnicos de CORNARE se encuentran aproximadamente 48 eventos a escala rural y sin ningún antecedente a escala urbana. Estos datos se encuentran con información insuficiente en cuanto a la magnitud, los daños y las pérdidas. Desde el 2012 el municipio no reporta ningún evento en las bases de datos mencionadas anteriormente.

Según la información obtenida por estudios técnicos realizados por CORNARE, los eventos de remoción en masa que predominan son, los deslizamientos y en menor medida los flujos. Los cuales ocurren particularmente en las zonas de altas pendientes y se hacen más frecuentes cuando los periodos de lluvia son intensos y prolongados, causando saturación de agua en los suelos y a su vez inestabilidad en los taludes, muchas veces mal realizados por la comunidad y desprovistos de vegetación.

En dichos estudios técnicos, en especial “la evaluación y zonificación de amenazas por procesos erosivos” (Cornare, 2011), se encuentra que el municipio de Abejorral presenta

sobresaturación del terreno debido a eventos extremos de precipitación; intensos y de corta duración, son el principal detonante de movimientos en masa, con mayor frecuencia hacia las vertientes de los ríos Arma y Buey; inducidos por las fuerzas gravitacionales representados en alta pendiente.

Por el patrón observado, hace sospechar que las propiedades de los suelos residuales favorecen la alta infiltración pudiéndose asociar los movimientos en masa con el incremento de las presiones de poros reduciendo el factor de seguridad de la ladera.

Hacia los núcleos de Las Lomas y Chagualal se presentan numerosos deslizamientos planares asociados a estructuras heredadas de la roca original en el suelo que buzcan en el sentido de la ladera. De modo que, se presentan numerosas geoformas facetadas asociadas a este comportamiento.

En el núcleo zonal de Pantanillo, se presenta deterioro estructural de al menos 5 viviendas debido a antigüedad de estas y al menos un punto se asoció a afectación de fundaciones por procesos geológicos.

Las vías terciarias del Municipio de Abejorral, presentan taludes de corte con ángulos elevados los cuales por las características de los materiales no son adecuados, incrementando la susceptibilidad a deslizamientos y en consecuencia la obstrucción en la vía.(Cornare, 2011)

Con la información suministrada por la Alcaldía de Abejorral, se logran establecer el número de eventos ocurridos en los diferentes núcleos zonales del municipio, al igual se obtiene la Geodatabase y el estudio técnico de la zonificación de amenaza por movimiento en masa, realizado en la etapa diagnóstica del EOT (2018).

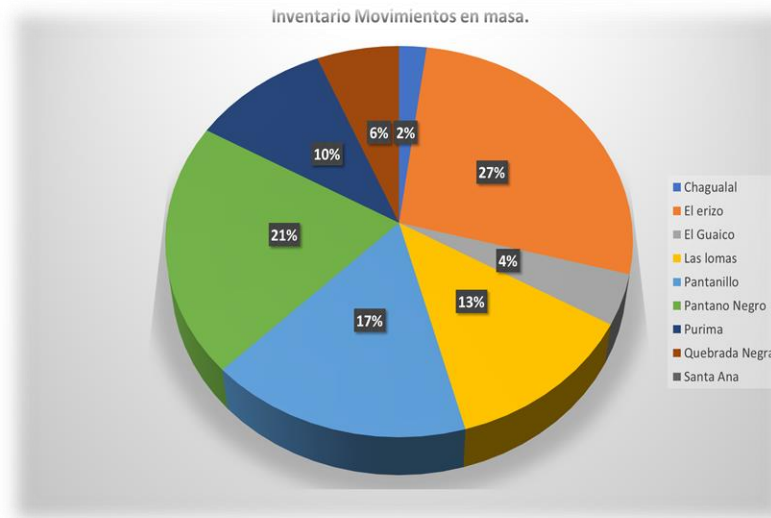


Ilustración 18. Inventario Movimientos en masa - Núcleos Zonales

Los núcleos zonales que presentan mayor afectación según los reportes de las fuentes de información secundaria, son El Erizo con 13 eventos y Pantanonegro con 10 eventos, es decir, un 27% y 21% del total de eventos consignados.

Cabe destacar, que los daños por este tipo de fenómeno han sido principalmente a terrenos y vías; no se presentan muertos, heridos o desaparecidos.

Descripción del fenómeno amenazante

El mapa de amenaza por movimientos en masa del suelo urbano y rural del municipio de Abejorral, presenta las zonas que pueden ser afectadas por este fenómeno, divididas en tres rangos de amenaza, desde alta, media y baja, distribuidos a lo largo del municipio. Estos mapas son tomados de la fase diagnóstica del EOT (2018), el cual fue realizado mediante una metodología heurística establecida por el servicio geológico Colombiano, en la cual se utilizan las calificaciones de expertos, con el fin de estimar el potencial que tienen las variables independientes de la zona de estudio, en la generación de movimientos en masa.

- **Suelo Rural**

Las zonas con amenaza por movimiento en masa en el municipio se distribuyen en alta, media y baja, se pueden ver tres zonas que son: al suroccidente, con predominio de amenazas bajas, en el centro extendiéndose de oriente a occidente, con predominio de amenaza media y zona centro sur - norte, con predominio de amenazas altas.

Amenaza Baja: Está localizada en el extremo suroccidente, límite con el municipio de Aguadas, que comprende el núcleo zona de Pantanillo, en las veredas El Vesubio y la Llanada, también hay sectores con amenaza media y localmente alta.

Los niveles de amenaza en esta zona se relacionan con materiales residuales de roca metamórfica, que conforman en relieve del Frente Erosivo del Cauca-Arma, esta morfología tiene superficies irregulares con pendiente generalmente media, con sectores de pendiente baja y localmente hay pequeñas zonas con pendiente media y también con pendiente muy baja. (Cornare, 2011)

Predomina en esta zona la cobertura en bosque y también se aprecian sectores de cultivo transitorio y con pastos; la precipitación en el extremo suroeste del municipio está en los rangos de 2700 y 3000mm/año.

Amenaza Media: Esta zona está localizada en el sector central en dirección oriente – occidente, prevalecen los niveles medios de amenaza por movimiento en masa y se observan también áreas de menor tamaño dispersas con amenaza alta.

La amenaza media que predomina aquí está relacionada con terrenos formados en materiales residuales de roca metamórfica, los cuales conforman, en gran parte las superficies de erosión y el escarpe que las separa, también, parte de esta zona, está en

terrenos que conforman el Frente Erosivo del Cauca –Arma. El área, presenta pendiente media y alta. (Cornare, 2011)

La precipitación varía de rango bajo, medio y alto y los usos en superficie son principalmente pastos y en áreas, pequeñas y dispersas se ven bosque y cultivo transitorio. El nivel de amenaza que hay en esta zona, ocurre por la cobertura (pasto), en terreno con pendiente mayor, conformando un relieve más irregular, estas condiciones dan lugar a una situación de amenaza media. (Cornare, 2011)

Amenaza Alta: Esta zona está localizada en el centro sur – norte, centro occidente y sur oriente, prevalecen los niveles altos de amenaza por movimiento en masa, que reúnen amenaza alta y amenaza muy alta, se observan también áreas dispersas con amenaza media. La condición amenazante se presenta principalmente en los núcleos zonales de Purima, Pantanillo, El Guaico y El Erizo.

Las amenazas altas que predominan en esta zona están relacionadas con terrenos formados en materiales residuales de roca metamórfica, los cuales conforman, el Frente Erosivo del Cauca –Arma. Los terrenos, presenta pendiente alta a muy alta, y en sitios puntuales se ven áreas con pendiente media.(Cornare, 2011)

La precipitación varía de rango muy bajo a bajo y los usos en superficie son principalmente pastos, cultivos transitorios y rastrojos.

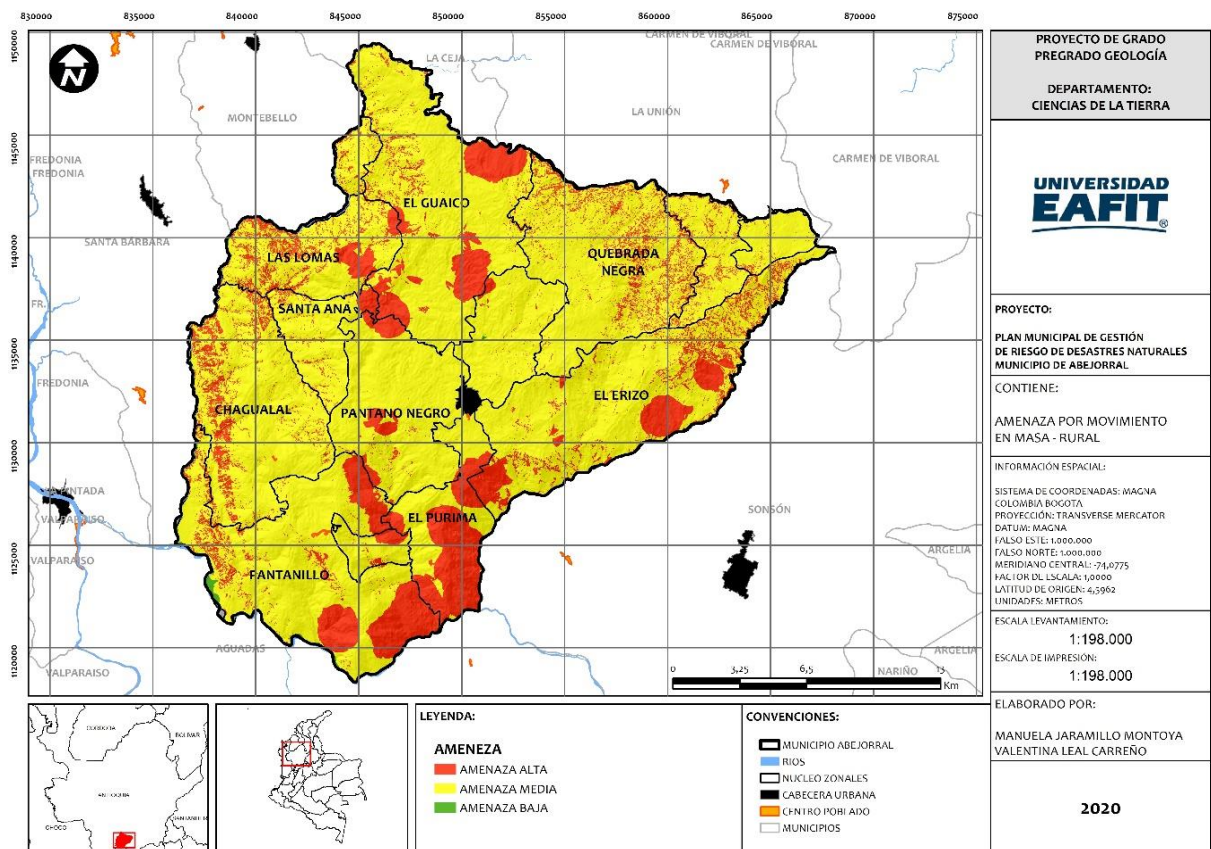


Ilustración 19. Mapa de Amenaza por movimiento en masa – Suelo Rural. Fuente: EOT (2018)

- **Suelo Urbano**

Las zonas con amenaza por movimiento en masa en el suelo urbano se distribuyen en alta, media y baja, se puede observar el predominio de la amenaza baja en la zona centro del municipio, amenaza media distribuidos en el suroccidente y suroriente, la amenaza alta predomina en los sectores periféricos del municipio.

Amenaza Baja: Se encuentra distribuida en todo el casco urbano del municipio, principalmente en centro histórico del municipio, Forma parte de la unidad geomorfológica superficie inclinada de depósitos de vertiente.

Amenaza Media: Está localizada esencialmente en proximidades a las zonas con amenaza alta. Geomorfológicamente está asociado a la unidad de superficie inclinada de depósitos de vertiente, presenta pendientes moderadas.

Amenaza Alta: Se encuentra puntualmente en las zonas periféricas del municipio, en proximidades con el área de amenaza media. Asociado a la unidad geomorfológica de superficies de llenos y flancos de filos, con pendientes medias y altas.

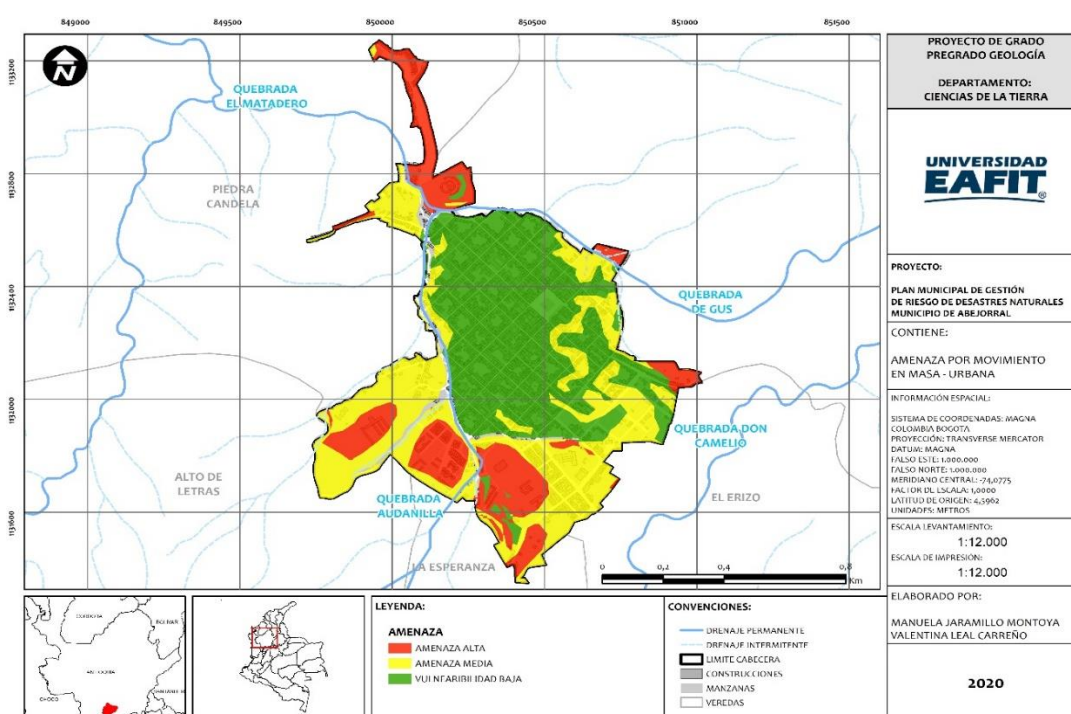


Ilustración 20. Mapa de Amenaza por movimiento en masa - Suelo Urbano. Fuente: EOT (2018)

Causas, Factores y Actores

Los procesos de inestabilidad de laderas son producto de las condiciones geológicas, hidrológicas y geomorfológicas del sitio. La modificación de esas condiciones por procesos geodinámicas, actividades humanas, vegetación y usos del suelo, actúa como condición de

deterioro que conlleva a la reducción de las propiedades mecánicas de los materiales y por consiguiente a desencadenar diferentes procesos de movimientos de masa.(Rionegro, n.d.)

- **Factores naturales:** Altas pendientes, Altas precipitaciones, Características topográficas del terreno, Sismos.
- **Factores antrópicos:** Excavaciones o cortes al terreno y la construcción y adecuación de carreteras, Crecimiento poblacional, Desigualdad socio económica, localización de viviendas en zonas de pendiente, Quema y tala progresiva de la cobertura vegetal, Explotaciones agropecuarias sin prácticas de conservación de suelos, Deforestación.

Identificación de actores significativos

1. La Comunidad por la realización de construcciones tanto de viviendas como de vías, sin asesoría técnica adecuada. De igual manera por realizar cambios indebidos en el uso del suelo, por ejemplo, con el desarrollo de actividades agropecuarias.
2. La Alcaldía Municipal, pues es la encargada del control urbanístico, en la planificación y desarrollo del territorio.
3. Autoridades Ambientales (CORNARE) por ser la encargada de generar el conocimiento, la reducción y el control de las condiciones de riesgo, por medio de una coordinación interinstitucional y multidisciplinaria para la articulación de la gestión ambiental.

Caracterización de la Vulnerabilidad ante Movimientos en Masa

Los movimientos en masa son un fenómeno que se produce de manera natural o por acción del ser humano. Sin embargo, las causas antrópicas son las más recurrentes. En este sentido se puede interpretar que un movimiento en masa tiene una alta posibilidad de ser producido en zonas intervenidas inadecuadamente y si en dicha zona existen ecosistemas, también existe la posibilidad que tengan algún nivel de deterioro.(Rionegro, n.d.)

Las principales causas de los movimientos en masa son antrópicas, y de ahí, la mayoría son prácticas asociadas a una manera de ocupar el suelo. En las zonas rurales, las prácticas asociadas a la revolución verde muchas veces van en contra de la capacidad de soporte, lo cual genera una sobreutilización del suelo, aumento de la erosión y por ende, más susceptibilidad al movimiento en masa. Igualmente, las actividades agrícolas y pecuarias ceñidas a la revolución verde, generan una mayor presión, erosión y pérdida de productividad.(Rionegro, n.d.)

Desde el aspecto socioeconómico, en Abejorral la principal actividad económica es la agricultura, la zona rural presente niveles de educación bajos y medio, siendo condicionantes para su desarrollo. Dentro de la zona urbana, el municipio es declarado patrimonio cultural de la nación por sus casas construidas en bareque y tejas de barro, los barrios en desarrollo se encuentran en la zona periférica del municipio, que presentan componentes inadecuados en la construcción de viviendas y servicio, al igual que hacinamientos críticos.

Seguidamente, el componente de institucionalidad frente a movimientos en masa se caracteriza por estar ubicado en las áreas donde se desarrolla actividades agrícolas en mayor parte producción lechera, siembra de hortalizas, aguacate y café. En esta misma zona

rural, está el dominio de organización comunitaria, teniendo casetas comunales en las que se desarrollan actividades de educación y capacitación para la comunidad en general, divididas en los nueve núcleos zonales del municipio. En la zona urbana, cada barrio cuenta con un espacio para las reuniones periódicas de capacitación y socialización de actividades que son principalmente dirigidas por la administración municipal.

El análisis del componente físico en relación con la vulnerabilidad ante movimientos en masa se hace mediante una metodología del SGC en la que se evalúan los parámetros de tipología de la edificación y estrato socioeconómico.

Los anteriores parámetros permiten la evaluación de la vulnerabilidad global tanto en la zona urbana como rural. Un parámetro que está implícito en la elaboración cartográfica de evaluación del riesgo por el fenómeno amenazante de movimientos en masa, abarcando diferentes dimensiones que se vinculan a las características de una comunidad expuesta (social, física, económica, social, ambiental, institucional, cultural, política, entre otras).

Para el análisis de vulnerabilidad, se identifican los elementos expuestos que consideran la información de usos del suelo, datos demográficos y socioeconómicos, así mismo se debe determinar el grado de exposición y vulnerabilidad de una sociedad frente a la amenaza identificada. (Mininterior, n.d.). Dicha Información se encuentra implícita en la evaluación del riesgo y la construcción cartográfica.

Cabe destacar, la construcción del mapa de vulnerabilidad del suelo urbano, el cual abarca cada una de las dimensiones mencionadas anteriormente y es un insumo para la toma de decisiones frente a los fenómenos amenazantes, por ser el área de mayor concentración poblacional en todo el municipio.

Vulnerabilidad global para movimientos en Masa

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad ecológica, física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión de Vulnerabilidad global para movimientos rural o urbana ($V_{gl_amenaza_Rural\acute{o}Urbana}$).

- **Suelo Rural**

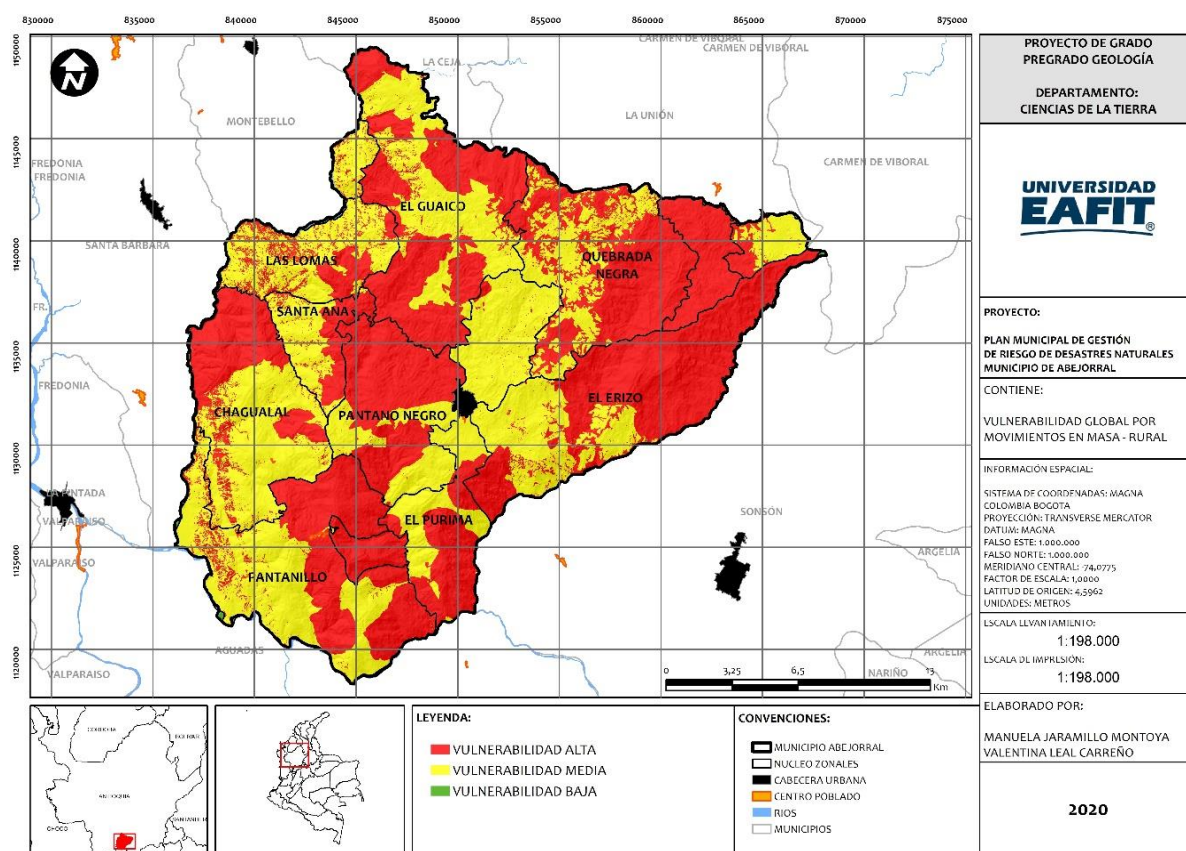


Ilustración 21. Vulnerabilidad global por movimientos en masa. Suelo Rural.

- **Suelo Urbano**

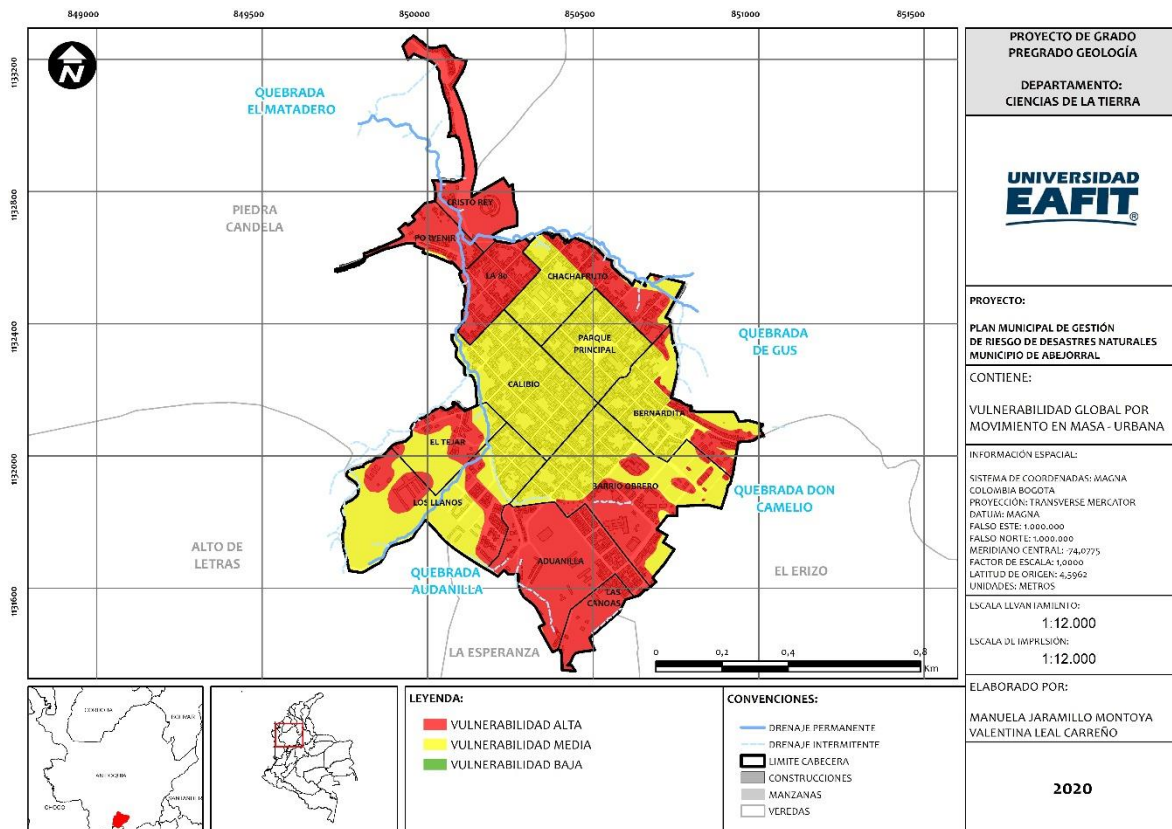


Ilustración 22. Mapa de vulnerabilidad por movimiento en masa - Suelo Urbano

Evaluación del riesgo

El mapa del escenario de riesgo por movimientos en masa del suelo urbano y rural para el municipio de Abejorral presenta las áreas con potencial de ocurrencia de este tipo de fenómeno.

Desde el punto de vista metodológico, el Análisis de Riesgo comprende dos etapas: Análisis de la Amenaza y Análisis de la Vulnerabilidad. (Mininterior, n.d.). De esta manera se obtienen los rangos del escenario del riesgo.

- **Suelo Rural**

El riesgo alto para, se observa principalmente hacia el extremo suroccidente del área de estudio que comprende los núcleos zonales de Pantanillo, Purima y sectores centrales como El Guaico, El Erizo. El riesgo alto, que también conforma este grupo, se observa hace en menor distribución en la franja occidente, en límites con el municipio de Santa Barba.

Los niveles de riesgos altos, representando como el condicionante del riesgo, y según (Cornare, 2011), se encuentra en relación con terrenos conformados en materiales residuales de roca metamórfica, que conforman el frente erosivo Cauca Arma, los cuales son terrenos con relieve irregular, los usos en superficie más frecuentes son sembrados de pasto para ganadería y cultivos transitorios, localmente pueden verse también cultivos permanentes y pequeñas áreas de terrenos con bosque; también, si se tienen pendientes altas y precipitaciones bajas y media, ocurren riesgos altos.

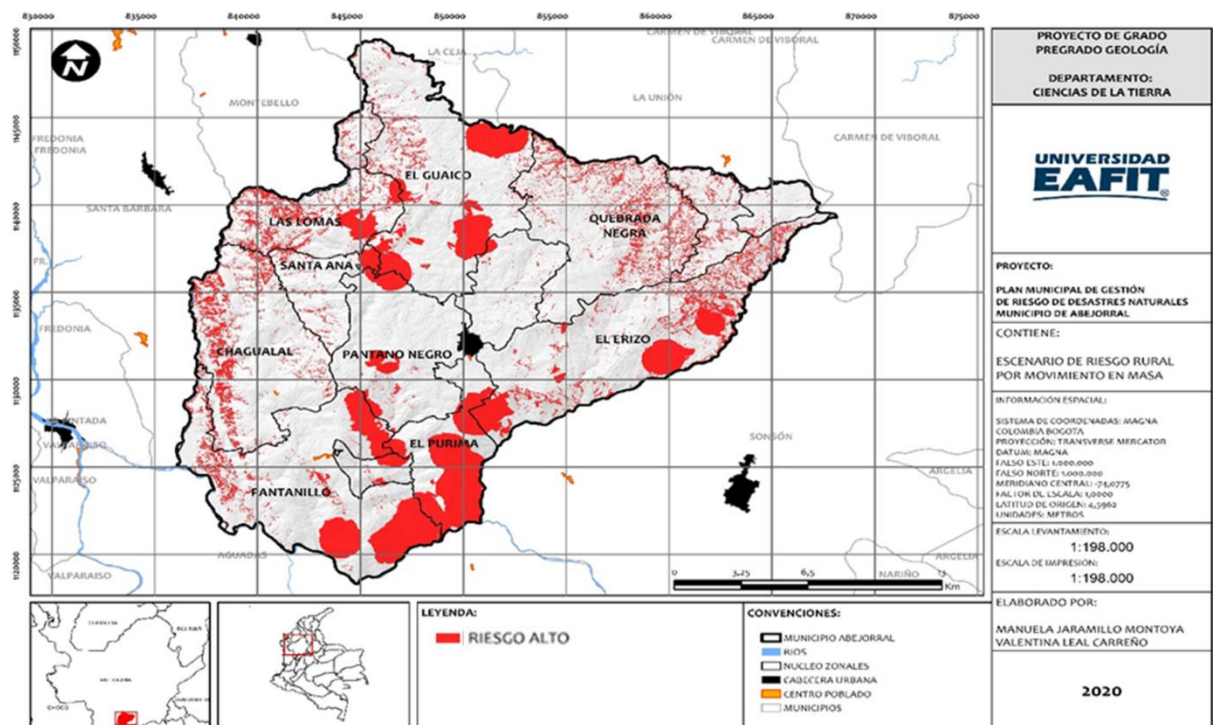


Ilustración 23. Mapa de Riesgo por movimiento en masa - Suelo Rural. (EOT 2018)

- **Suelo Urbano**

Como se puede observar el mapa del escenario de riesgo, se encuentra dividido en tres rangos, desde bajo, medio y alto, distribuidos alrededor de todo el municipio.

Riesgo bajo: Es el rango de mayor predominio dentro del municipio. Está localizada principalmente en el centro histórico.

Riesgo Medio: Representa un rango de distribución moderado, Se encuentra esencialmente en los barrios de Chachafruto, el Alto y La Normal.

Riesgo Alto: Se encuentra en las zonas donde tiene mayor ponderación la vulnerabilidad física y socioeconómica, ya que estos sectores presentan importantes índices de necesidades básicas insatisfechas y de miseria, relacionadas con la calidad constructiva de las viviendas y el tipo de materiales, localizado principalmente en los barrios de la Ochenta, El Porvenir y Cristo Rey, zonas en que la unidad geomorfológica está representada por flancos de filos y mayor % de pendiente.

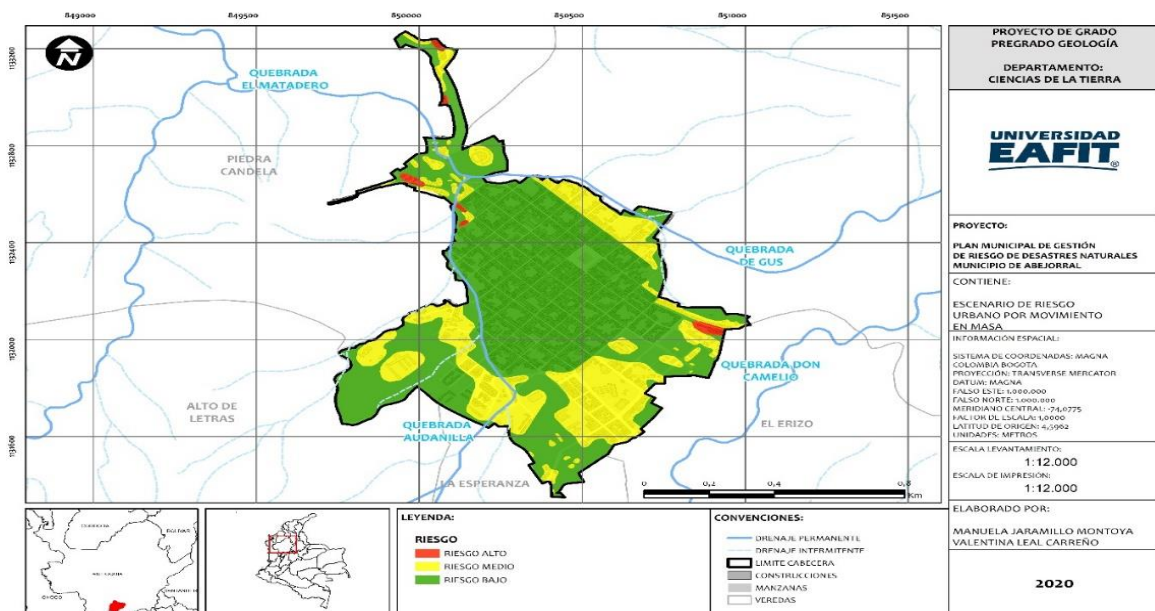


Ilustración 24. Mapa de Riesgo por movimiento en masa - Suelo Urbano (EOT 2018)

8.3.2 Escenario de riesgo por incendios de cobertura vegetal

Definición del fenómeno amenazante

Los incendios son fuego sobre la cobertura vegetal de origen natural o antrópico que se propaga sin control, que causa perturbaciones ecológicas afectando o destruyendo una extensión superior a 5.0000 m², ya sea en zona urbana o rural que responde al tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otros vegetales. (UNGRD, n.d.)

La presencia de incendios de cobertura vegetal perturba la funcionalidad y dinámica del sistema ambiental afectando el agua, el aire, la flora, la fauna y el suelo, trayendo consigo la afectación de la calidad de bienes y servicios ambientales como por ejemplo la calidad del aire y el paisaje, pérdida de biodiversidad, destrucción del suelo, pérdidas económicas, entre otros. (UNGRD, n.d.)

Antecedentes

En el municipio los eventos de incendios en la cobertura vegetal en el registro histórico nos indica que en los meses de julio a septiembre se reportan mayor recurrencia de incendios de cobertura vegetal, condicionado por las altas temperaturas y factores antrópicos (quema de basuras o malas prácticas agrícolas).

Para el año 2016 se presentaron incendios en las veredas de El Carmelo y La Polka, que genero pérdida total de 2 viviendas y sus enseres, afecto de cultivos de café, maíz, caña, pastos, plátano, bosques nativos, plantaciones forestales y fauna silvestre.

En el año 2018 se presentaron 12 incendios de cobertura vegetal en las veredas Las Yeguas, Los Chorritos y El Chagualo, y en el año 2019 se han reportado 16 incendios forestales en las veredas La Labor, Colmenas, Chagualal, Alto Bonito y La Peña.

No se reportan daños estructurales o afectaciones a viviendas según el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Abejorral.

Descripción del fenómeno amenazante

- **Suelo Rural**

Las amenazas por incendios de cobertura vegetal principales se localizan en los núcleos zonales de Pantanillo, Chagualal, Las Lomas, El Guaico en las veredas de El Guaico, San Pedro, Saltadera, Altamira y Morrón, por último, en el núcleo zonal de Quebrada Negra en la vereda La Polka.

Estos incendios fueron en gran parte afectado por la época de El Niño, por lo que pudo incrementar la amenaza obteniendo unas amenazas más altas en algunas veredas. Sin contar con las prácticas culturales de los campesinos de la zona y la ampliación de la frontera agrícola por medio de quemas en periodos secos.

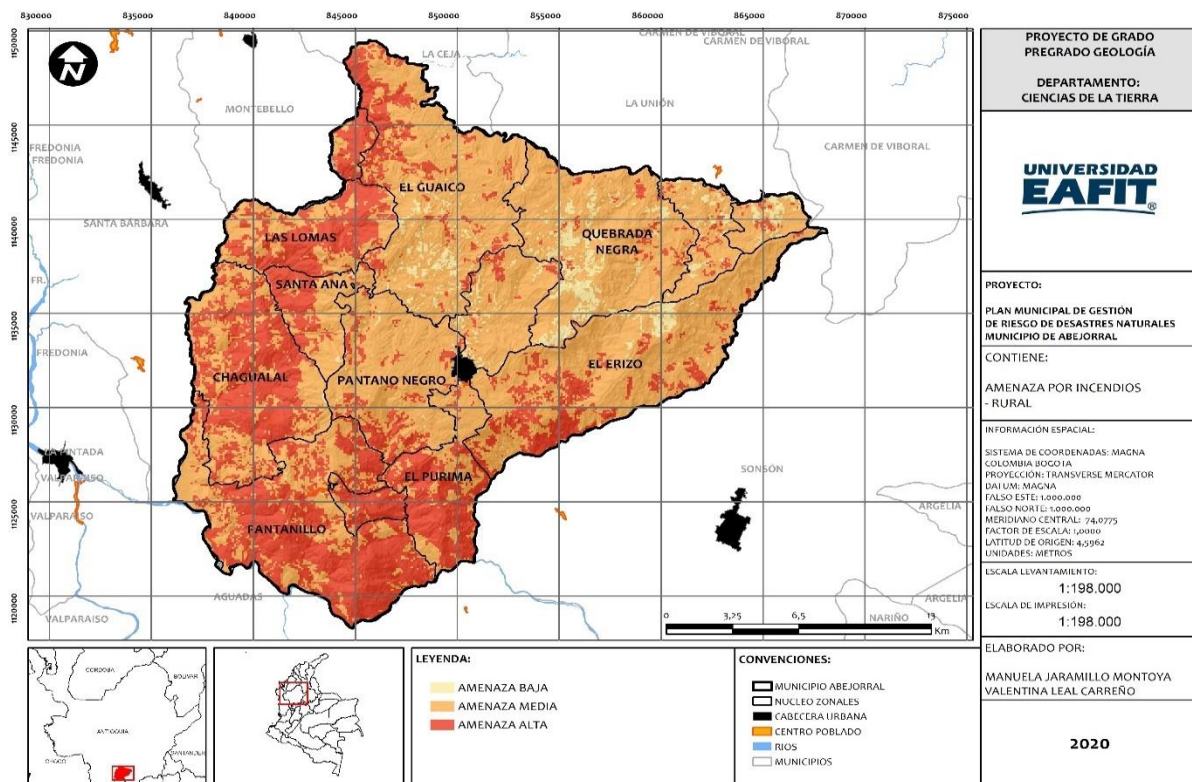


Ilustración 25. Mapa de amenaza por incendio de cobertura vegetal – *Suelo Rural*. (EOT, 2018)

Se presenta una amenaza alta para el núcleo zonal de Pantanillo, Purima, Chagualal, Santa Ana, Las Lomas y la parte norte del Guaico; una amenaza media para los núcleos zonales de Pantano Negro, El guaico y El Erizo y una amenaza baja para el núcleo zonal de quebrada negra.

- **Suelo Urbano**

Las amenazas por incendio de cobertura vegetal en la zona urbana no aplicarían por toda la infraestructura urbanística.

Causas, factores y actores

La causa de los incendios de cobertura vegetal obedece a la interacción del hombre y la naturaleza o a la naturaleza por sí misma.

Los rayos eléctricos y las altas radiaciones solares son agentes naturales que pueden desencadenar un incendio. Por otra parte, la acción del hombre, como la quema voluntaria de vegetación, las fogatas, la caída de líneas eléctricas, la inadecuada maniobra de redes eléctricas o de combustibles, entre otras.

Los factores que favorecen e incrementan las condiciones de la amenaza de incendios en el municipio son:

- **Factores físicos:** La existencia de vegetación de rastrojo alto y medio, permiten que sea más propenso a que la alta radiación solar cause un incendio. Así mismo, muchas infraestructuras no cuentan con los sistemas estructurales y eléctricos adecuados.
- **Factores ambientales:** La variable climática u otros fenómenos como el “Niño”, que aumenta la sequía a escala regional. Por otra parte, el clima cálido favorece dichos eventos, del cual Abejorral cuenta en gran parte de su territorio.
- **Factores económicos:** La escasez de recursos económicos, la pobreza y el desempleo pueden propiciar a que se realicen asentamientos humanos que, por su condición, generen los incendios.
- **Factores sociales:** El deterioro de usos agrícolas y el poco cuidado del hombre ante fogatas o quemas, hacen que se aumente las condiciones de amenaza por incendios.

La población, administración municipal y cuerpo voluntario de bomberos, hacen parte de los actores significativos que intervienen en dicha amenaza.

Caracterización de la vulnerabilidad ante incendios de cobertura vegetal

A continuación se realiza la evaluación de las dimensiones de la vulnerabilidad para el suelo rural, en la zona urbana no aplica el fenómeno amenazante por incendio de cobertura vegetal, ya que es una zona con infraestructura urbanística. Dichas dimensiones son presentadas en la metodología.

- **Vulnerabilidad ecológica**

Los incendios son fuego sobre la cobertura vegetal de origen natural o antrópico que se propaga sin control, que causa perturbaciones ecológicas afectando o destruyendo una extensión superior a 5.0000 m². (UNGRD, n.d.)

En el municipio los incendios por cobertura vegetal se encuentran expuestos principalmente los cultivos, el ganado, los bosques nativos, las viviendas rurales, las plantaciones forestales, las fuentes hídricas y las viviendas rurales. La localización es una condición de vulnerabilidad por la ubicación geográfica, dado que su topografía, comportamiento de los vientos y cambio climático son factores que se encuentran a favor del escenario.

En Abejorral se declaró la Reserva Forestal Protectora Regional Yeguas, el área de 1.347,12 hectáreas, ubicada en las veredas de La Labor, Quebrada Negra y La Cordillera, siendo así como el total de área del municipio en áreas protegidas 1.347,12 ha, con el objetivo de preservar y restaurar los ecosistemas naturales, seminaturales y condiciones ambientales necesarias, que permiten preservar las especies producto del alto endemismo

de la zona y de las especies arbóreas críticamente amenazadas o en peligro, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales según el acuerdo No. 332 del 1 de julio de 2015.

La vulnerabilidad se presenta en las veredas de Pantanillo, Purima, Chgualal, Santa Ana, Las Lomas y El Erizo.

- **Vulnerabilidad socioeconómica**

Los incendios de cobertura vegetal tienen una relación directa con el comportamiento cultural de la población, como también con ciertas condiciones socioeconómicas; dado el nivel escolar, el estrato social y los costos de insumos agrícolas y pecuarios.

En el caso de la vulnerabilidad socioeconómica para la zona rural de Abejorral, las veredas Las Yeguas, Los Chorritos, El Chagualo, La Labor, Colmenas, Chagualal, Alto Bonito y La Peña se presenta una vulnerabilidad de alta a media. En estas veredas se ubican pastos, espacios naturales el cual se encuentran intervenidas constantemente por el hombre.

- **Vulnerabilidad institucional**

Las Juntas de Acción Comunal se encuentran dividida por cada núcleo zonal con una totalidad de 9, el cual cuentan con cierto grado de capacitaciones generando que la vulnerabilidad en todo el municipio disminuya.

Este tipo de vulnerabilidad puede ser mejorada con mayor número de capacitaciones en incendios de cobertura vegetal, fortaleciendo así las organizaciones con un enfoque integral de la gestión del riesgo de desastres.

- **Vulnerabilidad física**

La zonificación de posibles peligros como edificaciones e infraestructuras tienen una relación en la propagación que puede tener un incendio de cobertura vegetal, y por ende es necesario los mapas de infraestructura vial, eléctrica, energética y otra que pueda ser afectada por este fenómeno.

De acuerdo con lo anterior la vulnerabilidad rural se presenta en las veredas Purima, Chagualal, Pantanillo, Portugal, El Guaico y El Erizo. Allí se tiene con la presencia de infraestructura.

Vulnerabilidad global para incendios de cobertura vegetal

- **Suelo Rural**

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad ecológica, física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión de Vulnerabilidad global para incendios de cobertura vegetal rural o urbana ($V_{gl_amenaza_Rural\acute{o}Urbana}$).

La vulnerabilidad global en el escenario de incendios de cobertura vegetal está dada por la sumatoria de la vulnerabilidad socioeconómica, ecológica, física e institucional, presentándose así en los núcleos zonales de Pantanillo, Chagualal, Las Lomas, El Guaico en las veredas de El Guaico, San Pedro, Saltadera, Altamira y Morrón, por último, en el núcleo zonal de Quebrada Negra en la vereda La Polka.

Los ICV no se existe un conocimiento en específico sobre la causa, sin embargo, la quema de cultivos o de pastos para las quemas de residuos, ganadería y el mal manejo del fuego por actividades recreativas, son acciones que influyen en este.

Es importante mencionar que el clima es un condicionante que aumenta la fragilidad ecosistémica, presentándose fenómenos como el del Niño, el cual incentivan la creación y la propagación de este fenómeno en las coberturas vegetales del municipio.

Las infraestructuras de materiales como de madera o bareque y de techos de barro, son otros factores que ayudan en la fácil propagación de incendios, por ende es relevante que desde una perspectiva institucional se tenga las debidas capacitación ante la prevención, el cuidado y el manejo de las causas que provocan este tipo de escenarios incluyendo en todo momento a la comunidad.

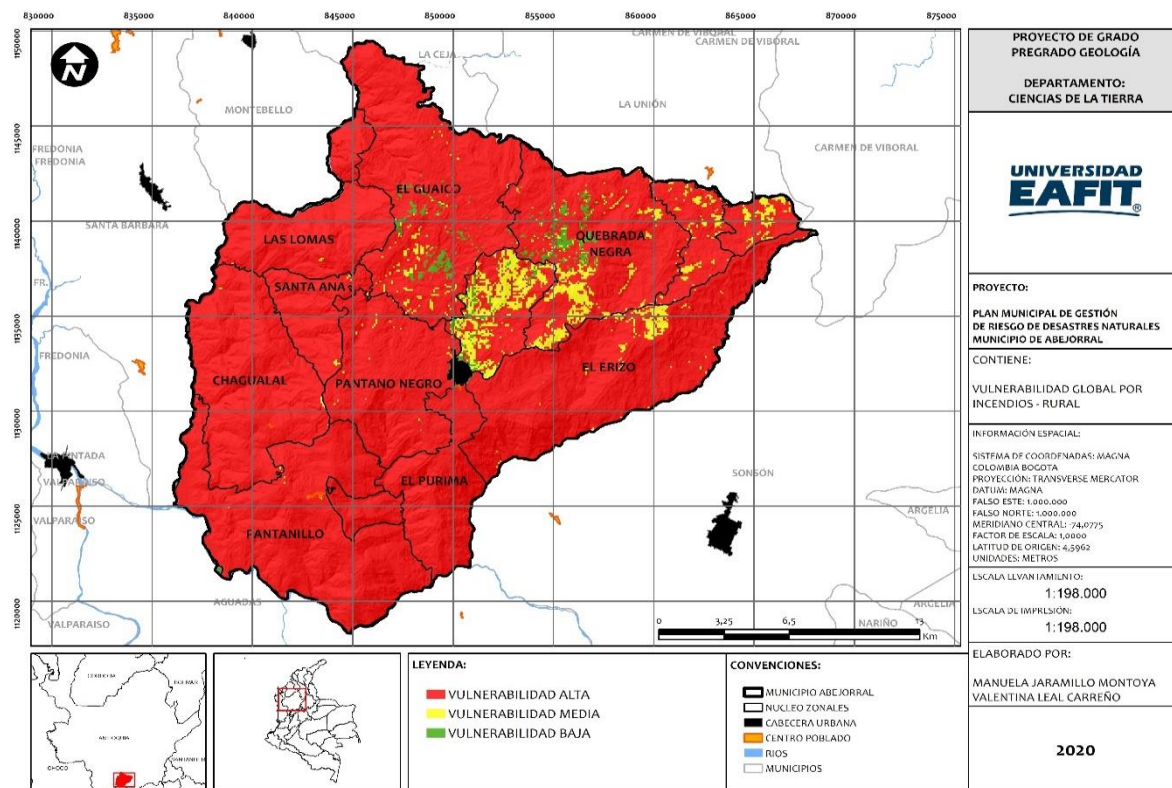


Ilustración 26. Vulnerabilidad global para incendios de cobertura vegetal. Suelo Rural.

Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo por incendios de cobertura vegetal del municipio de Abejorral se realiza por la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad de este.

Desde el punto de vista metodológico, el Análisis de Riesgo comprende dos etapas: Análisis de la Amenaza y Análisis de la Vulnerabilidad. (Mininterior, n.d.). De esta manera se obtienen los rangos del escenario del riesgo.

- **Suelo rural**

En el mapa de escenarios de riesgo por incendios de cobertura vegetal presenta una condición de riesgo en los núcleos zonales de Pantanillo, Purima, Chagualal, Las Lomas, Santa Ana y la zona sur de Pantano Negro y la zona suroeste de El Erizo.

Los niveles de riesgo alto está condicionado por factores climáticos como el fenómeno de El Niño, y factores antrópicos como quema de residuos, desechos forestales y rastrojos, limpieza de terrenos, condicionamiento del lugar para agricultura y ganadería, y recreación como campamentos o fogatas.

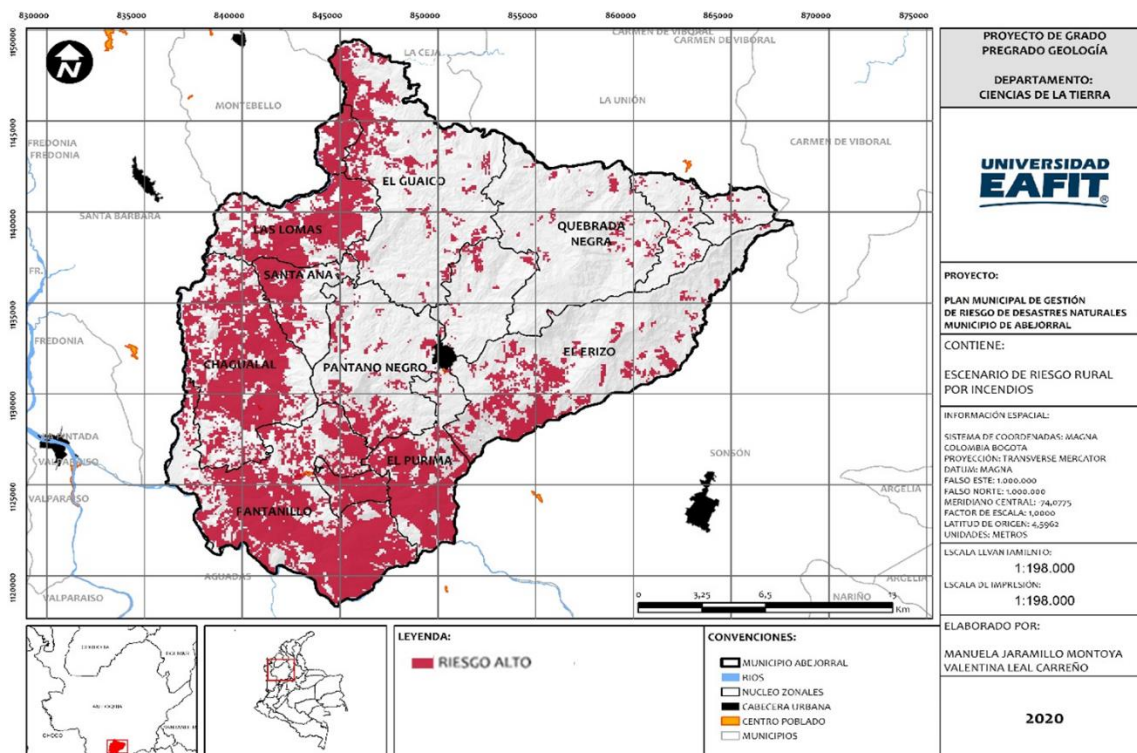


Ilustración 27. Mapa de riesgo por incendios de cobertura vegetal (EOT 2018)

8.3.3 Escenario de riesgo por inundaciones

Definición del Fenómeno Amenazante

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas.(IDEAM, n.d.)

Las zonas inundables pueden permanecer varios años sin sufrir este fenómeno ya que dependen de los periodos de recurrencia de las crecientes máximas. El resultado de las inundaciones implica en muchos casos pérdidas de vidas humanas y daños en infraestructura según la magnitud e intensidad del evento. Las condiciones topográficas, la dominancia de materiales finos (características litológicas de baja permeabilidad) y un nivel freático alto conforman las características propias de un área inundable (Amenaza, vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa, Avenidas torrenciales e Inundaciones en el valle de Aburrá, Universidad Nacional de Colombia 2009).(Rionegro, n.d.)

Antecedentes

Según el levantamiento de procesos adelantado por CORNARE en la fase diagnóstica del EOT (2018) y estudios técnicos del DAPARD se han caracterizado el fenómeno de inundaciones en terrenos que comprenden las vertientes del Río Arma limitando con el municipio de Aguadas y el Río Buey limitando con Santa Bárbara.

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios del municipio de Abejorral, reportó en el 2008, el desbordamiento de la quebrada La Gus, que afectó 20 viviendas y una persona lesionada. Sin embargo, las afectaciones de inundaciones en temporadas de lluvia se presentan en las zonas de influencia del Río Arma, Río Buey y Río Aures.

Cabe resaltar que los estudios técnicos realizados por la corporación ambiental CORNARE Y POMCA del Río Arma, han sido importantes en la caracterización del fenómeno amenazante, tomando en cuenta principalmente la cartografía a detalle, datos históricos de precipitación y caudales.

Descripción del fenómeno amenazante

Para el caso particular del municipio de Abejorral, teniendo como base la información disponible para elaborar la amenaza por inundación en suelo rural y urbano, se utilizará información de detalle construida a partir de escenarios de inundación para diferentes periodos de retorno, y que en síntesis, establecen un nivel de amenaza de acuerdo a la profundidad del agua en las corrientes naturales principales, y las zonas que dicha profundidad puede alcanzar a afectar. Dicha información ha sido tomada de los informes técnicos de CORNARE y el POMCA del Rio Arma.

- **Suelo Rural**

En la totalidad del municipio de Abejorral, se presenta una amenaza de nivel baja para inundaciones. En excepciones de manchas de nivel medio en la zona que abarca las llanuras de inundación del rio arma que comprende el núcleo zonal de Pantanillo. Cabe resaltar que el aspecto geomorfológico del municipio permite tener bajos niveles de inundación.

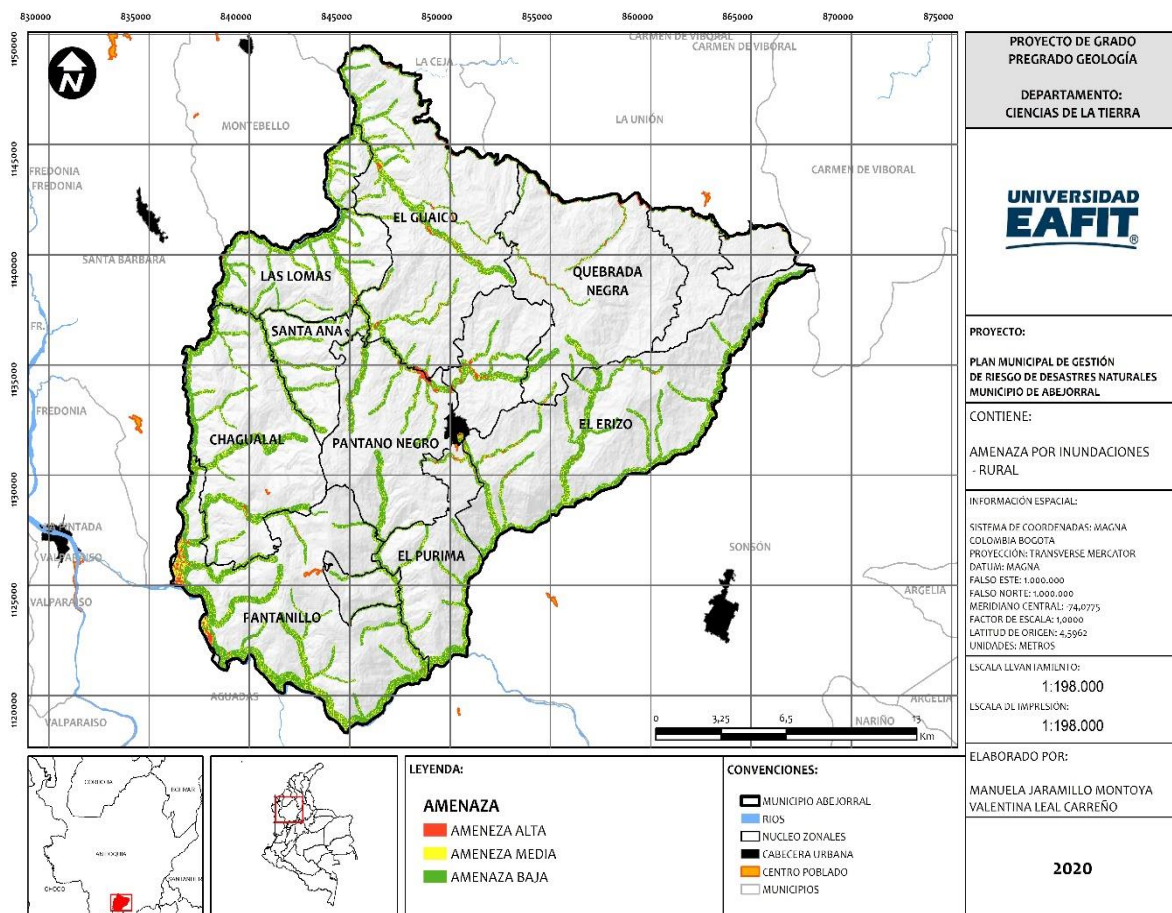


Ilustración 28. Mapa de amenaza por inundación - Suelo Rural (EOT 2018)

- **Suelo Urbano**

Al comparar el reporte indicado por el estudio diagnóstico del EOT (2018), para las zonas de inundación, y la delimitación del mapa de amenaza, se presentan sectores que corresponden a los previamente reportados en el inventario histórico de atención de emergencias. Se destaca como zona de amenaza por inundación alta todo el recorrido de la Aduanilla, quebrada La Gus y La Aduanilla, específicamente en los sectores de chachafruto, La Ochenta y La Aduanilla.

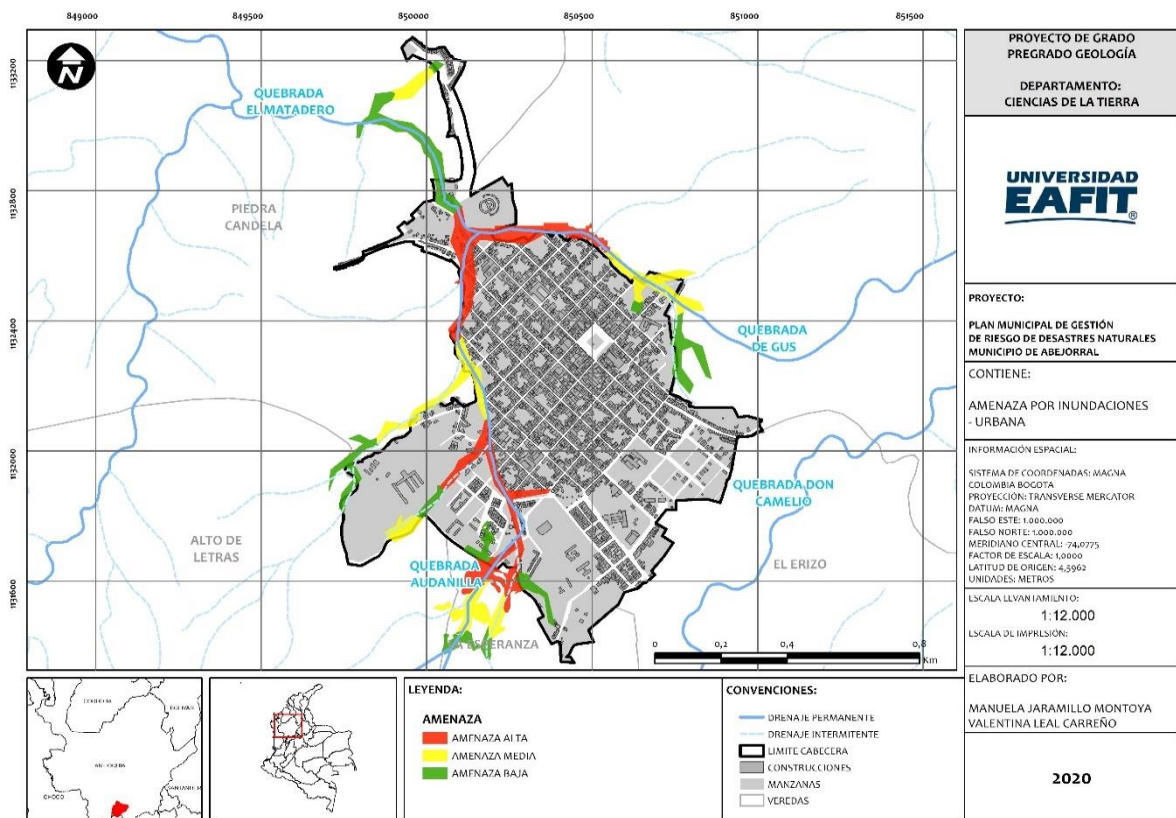


Ilustración 29. Mapa de amenaza por inundaciones - Suelo Urbano (EOT 2018)

Causas, Factores y Actores

Las Causas asociadas a la ocurrencia de la amenaza por inundación, corresponden a los agentes externos o antrópicos que inciden en la presencia del fenómeno amenazante, que para el caso particular del municipio de Abejorral, son los siguientes:

- Movimiento de tierra en las riberas de los ríos y quebradas
- Depósito de material en las fuentes hídricas, tales como basuras, escombros, entre otros.
- Poca capacidad hidráulica en las fuentes hídricas, y que puede ser consecuencia de procesos de minería.

- Obstrucción de sumideros.

- Baja capacidad de obras hidráulicas.

- Crecimiento de asentamientos urbanos y rurales, ocasiona el aumento en las áreas impermeables dentro de la cuenca, causando mayores velocidades en el escurrimiento, y que generalmente se convierte en respuestas con mayores caudales pico.

Los Factores, corresponden a los agentes propios del fenómeno amenazante, producto de su comportamiento natural, tales como:

- Alta pluviosidad.

- Altas pendientes en las cabeceras de las microcuencas.

- La dinámica de la corriente. La evolución de los cauces naturales, generan procesos de erosión y socavación, que modifican el patrón de alineamiento de las fuentes, y que en ocasiones, aumenta la amenaza por el fenómeno de inundación.

Identificación de actores significativos

- La Comunidad por el mal manejo de residuos sólidos y construcción de viviendas a las orillas de los cauces.
- La Alcaldía Municipal, es la encargada del control urbanístico, en la planificación y desarrollo del territorio.
- Autoridades Ambientales (CORNARE) por ser la encargada de generar el conocimiento, la reducción y el control de las condiciones de riesgo, por medio de

una coordinación interinstitucional y multidisciplinaria para la articulación de la gestión ambiental.

Caracterización de la vulnerabilidad ante inundaciones

A continuación se realiza la evaluación de las dimensiones de la vulnerabilidad para el suelo rural y rural ante inundaciones.

La vulnerabilidad ante inundaciones está clasificada entre media y alta. Esto se debe a que la exposición (vulnerabilidad física), seguido de las condiciones socioeconómica, tiene mayor peso en la calificación y la vulnerabilidad institucional la disponibilidad de datos es limitada por tanto también su peso en la calificación global es bajo.

Como el mayor peso de ponderación se realiza para la vulnerabilidad física, el mapa se realiza acorde a la infraestructura del municipio que en su totalidad se encuentra en el suelo urbano.

En el área urbana, el mapa indica calificación en vulnerabilidad baja, media y alta, dominando la vulnerabilidad baja en las zonas de menor influencia por vertientes. En el sector occidental y oriental del municipio, en los barrios La Ochenta, Chachafruto y La Aduanilla es donde hay mayor concentración de áreas con vulnerabilidad alta.

Como se identifica en el mapa, la vulnerabilidad global en la zona urbana en la mayor parte de las áreas expuestas es baja, Esta condición es positiva para los procesos de gestión del riesgo del municipio, demuestra unas adecuadas condiciones sociales, económicas, institucionales, para las zonas de vulnerabilidad baja, se debe tomar medidas para mejorar

las condiciones socioeconómicas y mejoras en la infraestructura de viviendas y espacios públicos.

Vulnerabilidad global para inundaciones

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad, física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión de Vulnerabilidad global para inundaciones rural o urbana ($V_{gl_amenazaRural \text{ ó } Urbana}$).

- **Suelo Rural**

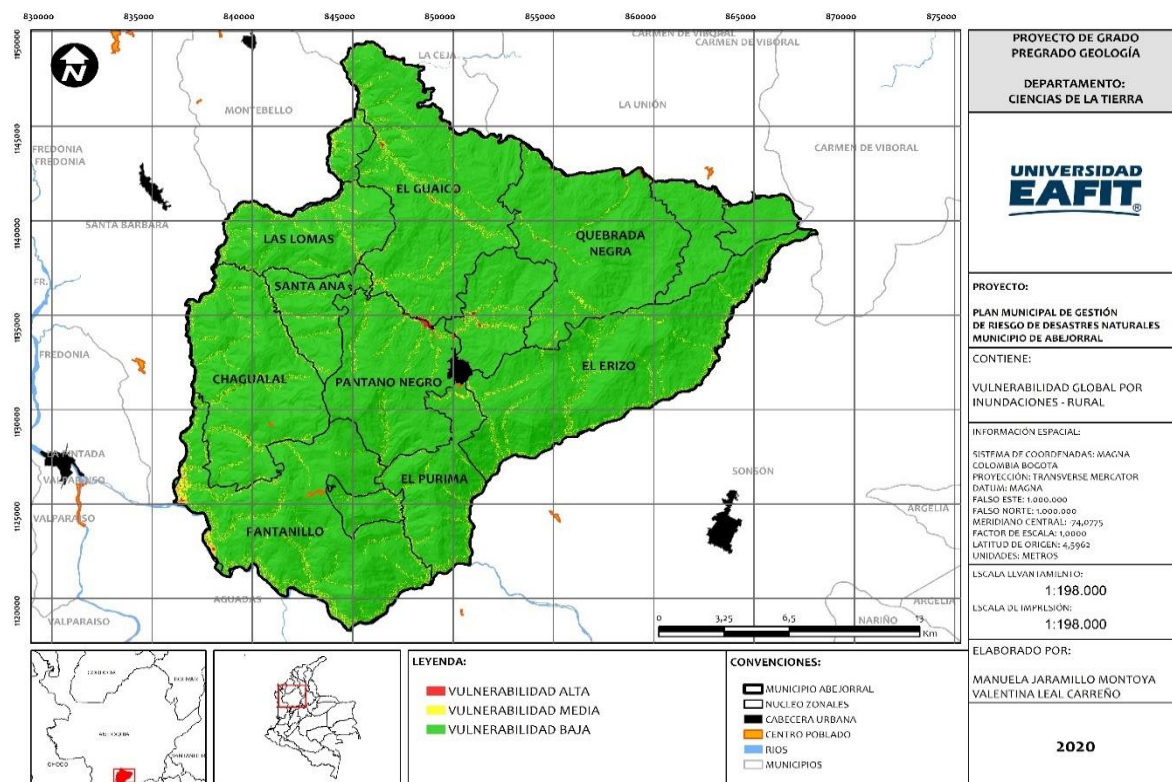


Ilustración 30. Vulnerabilidad global para inundaciones. Suelo Rural.

- **Suelo Urbano**

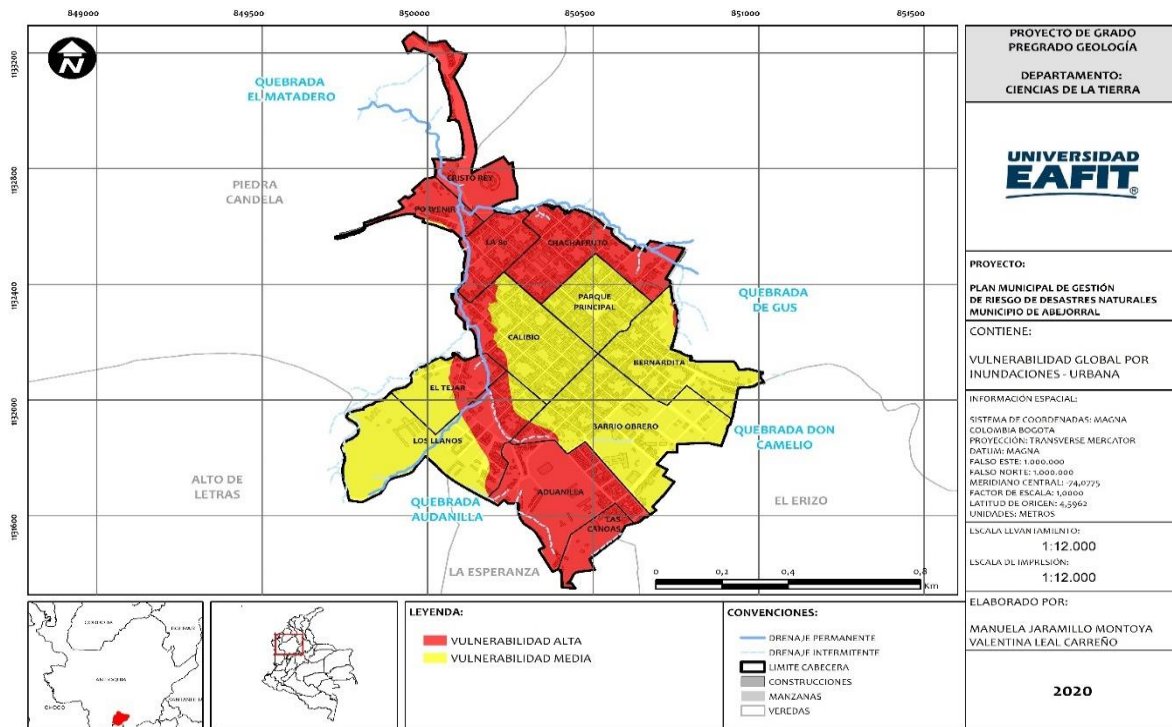


Ilustración 31. Vulnerabilidad global para inundaciones. Suelo Urbano.

Evaluación del riesgo

Con los resultados del análisis de vulnerabilidad y del fenómeno amenazante se obtiene la siguiente cartografía para el análisis del riesgo en el municipio.

- **Suelo Rural**

El riesgo alto se encuentra asociado a las franjas más cercanas a los canales principales de las corrientes y que en general coinciden con las zonas determinadas como amenaza alta dentro de la evaluación de condición de amenaza.

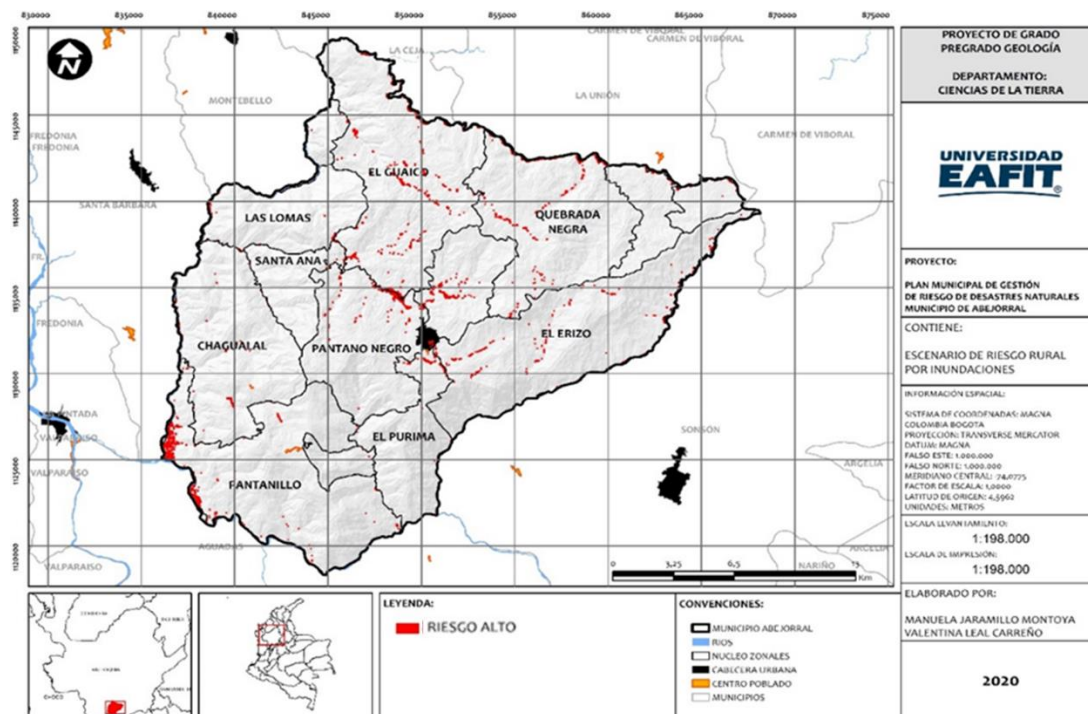


Ilustración 32. Mapa de Riesgo por inundaciones - Suelo Rural

- **Suelo Urbano**

Para el riesgo alto, se presentan algunas zonas cercanas a la quebrada La Gus y La Aduanilla, donde se cuenta con mayores áreas de influencia para los siguientes barrios en este escenario: La Ochenta, Chachafruto y La Aduanilla

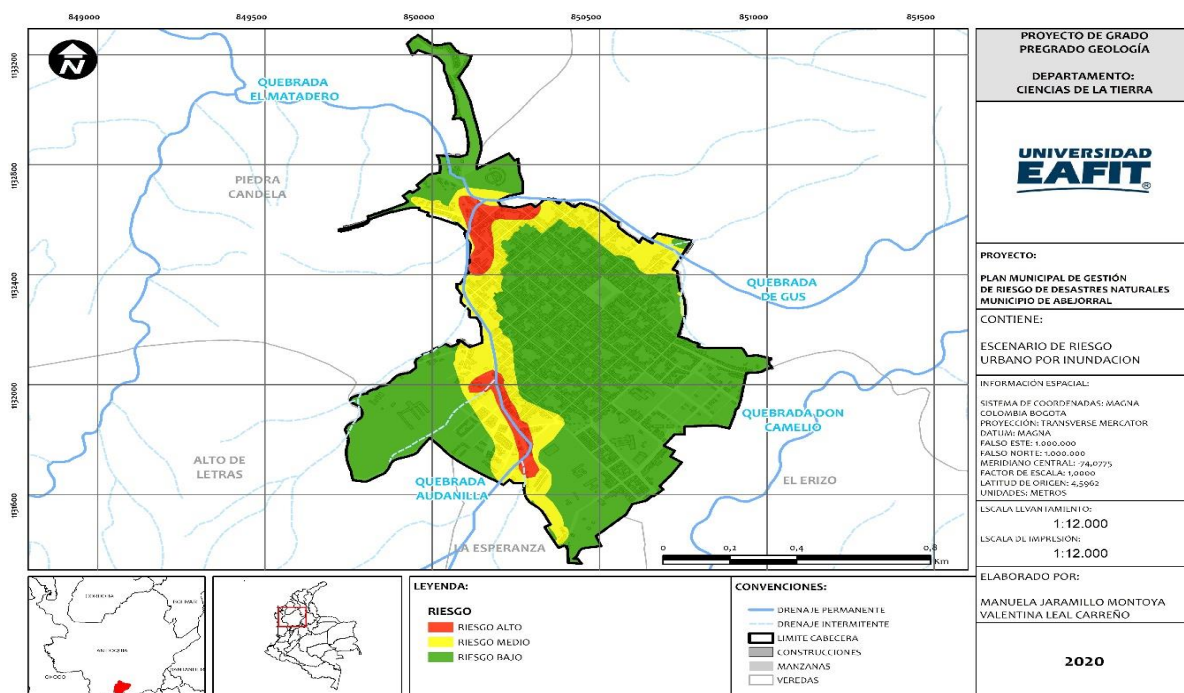


Ilustración 33. Mapa de riesgo por inundaciones - Suelo Urbano

8.3.4 Escenario de riesgo por sismos

Definición del fenómeno amenazante

La amenaza sísmica se define como el peligro latente debido a la posible ocurrencia de un sismo de cierta magnitud, distancia y profundidad, que puede causar daño a la población, los bienes, la infraestructura y el ecosistema. (UNGRD, 2012)

La Amenaza Sísmica es un término técnico mediante el cual se caracteriza numéricamente la probabilidad estadística de la ocurrencia (o excedencia) de cierta intensidad sísmica (o aceleración del suelo) en un determinado sitio, durante un período de tiempo. (Funvisis, n.d.)

Antecedentes

En el municipio de Abejorral en el año de 1978 se registró un sismo, el cual generó afectaciones y colapsos estructurales, incluyendo parte del templo nuestra señora del Carmen ubicada en el parque principal del municipio.

Otros antecedentes que se tienen presente fueron en el año de 1840, 1884, 1938, 1961, Julio de 1962, 1979 el cual no se registraron afectaciones importantes.

Los registros más recientes presentes en el municipio fueron el 5 de abril del año 2016 con una magnitud de 1.2 en la escala de Richter, y el 30 de enero del año 2017 con una magnitud de 3.5 en la escala de Richter, el cual no generó ningún tipo de afectación en el municipio.

Descripción del fenómeno amenazante

El único factor que afecta este escenario de riesgos son los factores físicos como la condición geológica de la región. La presencia de fallas activas afecta al municipio por sismo, tanto por fuente cercana como por fuente lejana.

En la región al Oeste de Abejorral cerca del borde occidental de la Cordillera Central se presentan dos cortes transversales en los cuales los sedimentos cretáceos de la formación Abejorral están imbricados profundamente en el basamento metamórfico de la Cordillera Central. Estas cuñas sedimentarias son subverticales y buzan hacia el E, exhiben contactos primarios concordantes contra el basamento presente al W y son fallados contra el basamento del lado oriental. Estas fallas hacen parte del sistema Romeral. (Funvisis, n.d.)

En Abejorral, históricamente solo se ha visto afectada una vez por un fuerte sismo; sin embargo esta hace parte por el sistema de fallas Romeral que existe la posibilidad que cambie el panorama de intensidad sísmica.

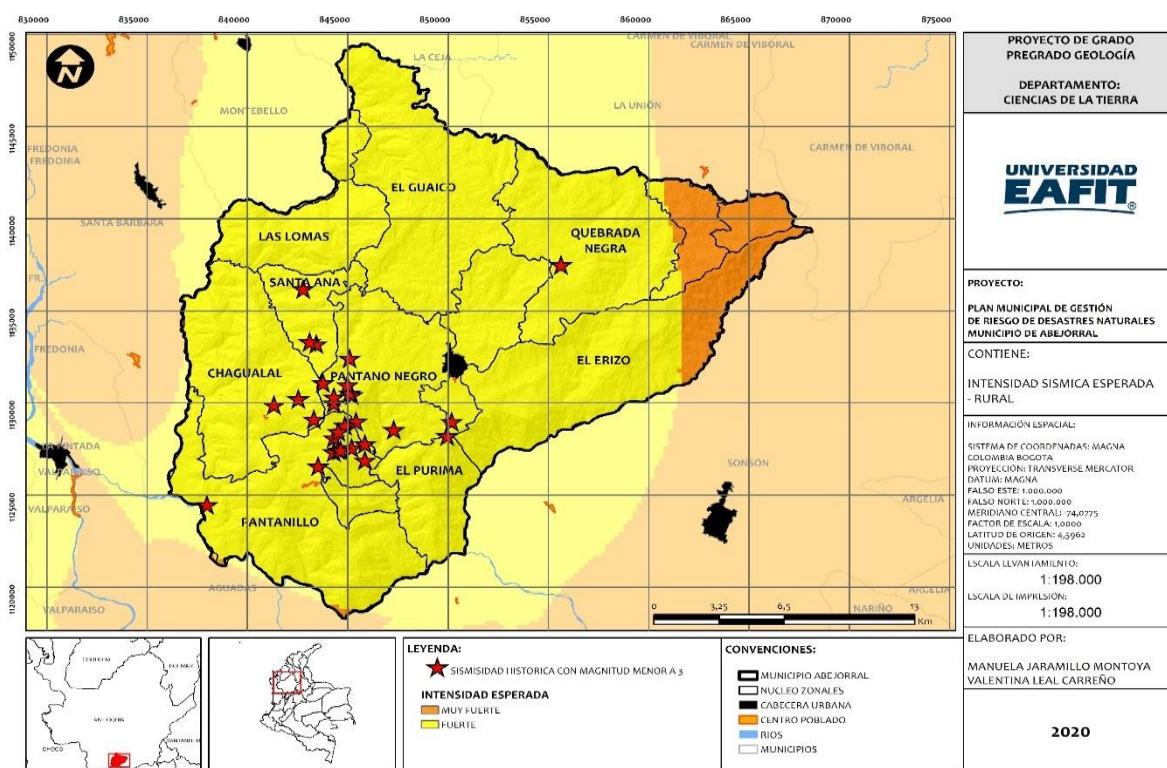


Ilustración 34. Amenaza por sismos. Intensidad sísmica

Caracterización de la vulnerabilidad ante Sismos

A continuación se realiza la evaluación de las dimensiones de la vulnerabilidad para el suelo rural urbano, Dichas dimensiones son presentadas en la metodología.

- **Vulnerabilidad ecológica**

Los sismos son factores naturales que se originan en el interior de la tierra propagándose en todas las direcciones, por ende, no es considerada como un elemento que intervenga en este tipo de vulnerabilidad.

- **Vulnerabilidad socioeconómica**

La vulnerabilidad socioeconómica está dada bajo el conocimiento, la preparación, los recursos y los materiales; por ejemplo Abejorral es un municipio que cuenta con una historia desde la colonización antioqueña, el cual la gran mayoría de las viviendas son de bahareque y tejas de barro, lo que la hace una población altamente vulnerable ante un fenómeno natural impredecible como lo son los sismos.

- **Vulnerabilidad Institucional**

Abejorral es un municipio con buena accesibilidad al territorio, facilitando las necesidades físicas como la educación, el transporte, la salud entre otros.

La vulnerabilidad institucional ante los sismos está directamente relacionada con el tipo de construcciones y las actividades económicas y sociales que puedan ser llevadas a cabo. Por eso los procesos institucionales que tienen que ser fortalecidos como las juntas de acción comunal que en te caso son 9 en todo el municipio son los principales referentes para el dominio de la vulnerabilidad que se presenta.

- **Vulnerabilidad Física**

Se considera el sistema constructivo, que, dependiendo de los materiales, la conservación y la edad de estas edificaciones sean capaces o no de resistir ante este tipo de eventos.

Abejorral fue declarado como patrimonio cultural de la nación el cual la zona centro presenta una vulnerabilidad alta puesto que las construcciones son de materiales como bareque y techos de barro constituida por 7 manzanas (Zona patrimonial) , ya en los barrios aledaños como Porvenir, Cristo Rey, Aduanilla y Los Llanos son construcciones más modernas pero en condiciones precarias por asentamientos y falta de planeación en esta.

Vulnerabilidad global por sismos

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión de Vulnerabilidad global para sismos rural y urbana ($V_{gl_amenaza_RuralUrbana}$).

- **Suelo Rural y Urbano**

La vulnerabilidad global en el escenario de sismos se encuentra directamente relacionada con la vulnerabilidad socioeconómica dada bajo el conocimiento, la preparación y los recursos con los que se cuenta para actuar ante una eventualidad tan imprevista.

Los materiales y la edad de las edificaciones del municipio son de relevante importancia, dado que nos permite identificar el porcentaje de vulnerabilidad que este pueda tener ante un posible colapso de la infraestructura para así evitar o mitigar a tiempo la posible pérdida no solo económica y material sino también de vidas humanas.

Así mismo la constante capacitación de los cuerpos institucionales es imprescindible para una respuesta rápida y acertada ante la emergencia, como la divulgación y programación de simulacros con el objetivo de preparar a la comunidad abejorraleña.

Todo el municipio presenta una vulnerabilidad ante el escenario puesto que no se puede determinar la intensidad y ocurrencia del escenario en un lugar o fecha determinada.

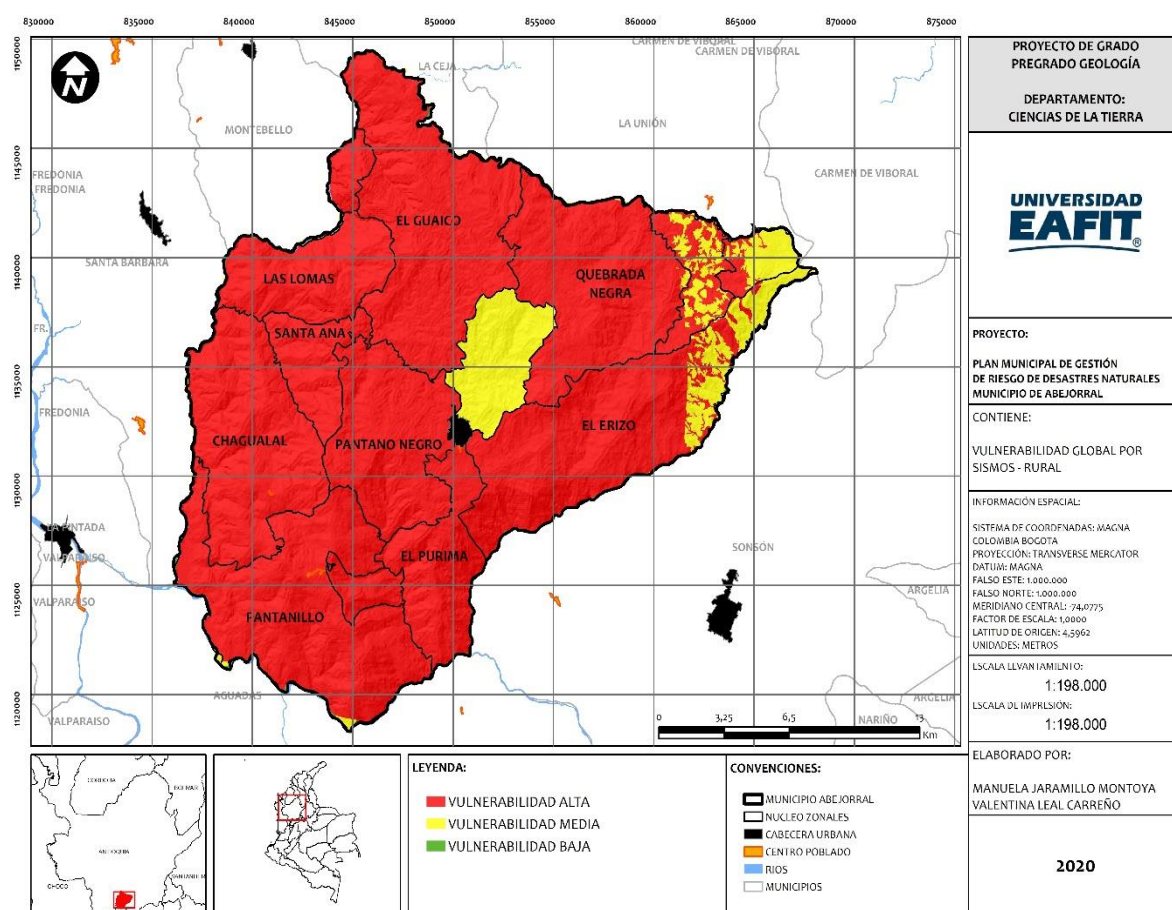


Ilustración 35. Vulnerabilidad global por Sismos

Evaluación del Riesgo

La evaluación del riesgo por sismos del municipio de Abejorral se realiza por la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad de este.

En el municipio se presenta una sismicidad histórica en los núcleos zonales de Pantanillo al norte, Pantano Negro al suroeste, Santa Ana al sur y Chagualal al sur este.

La intensidad esperada muy fuerte se da en todo el municipio, excepto al noreste del núcleo zonal de El Erizo y al este del núcleo zonal Quebrada Negra, el cual se presenta una intensidad esperada fuerte.

8.3.5 Escenario de riesgo de origen tecnológico

Definición del fenómeno amenazante

Los riesgos tecnológicos son “los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos mayores generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socionaturales y propios de la operación” (UNGRD, 2015), Dichos daños pueden ser generados por fenómenos de tipo térmico (incendios y explosiones), químico (derrames y fugas), eléctrico (sobrecargas y cortos circuitos) y mecánico (colapsos y volcamientos) de acuerdo a la clasificación que presenta la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD.

Estos fenómenos pueden presentarse o estar asociados a sectores, actividades y/o áreas con potencial de riesgo tecnológico como: actividades industriales, almacenamiento y conducción de combustibles, comercio y servicios donde se utilicen sustancias y/o residuos

peligrosos, operaciones de transporte y sus equipamientos, grandes obras y todo lo asociado a componentes de servicios públicos domiciliarios.(UNGRD, 2018)

Allí, dichos eventos se pueden materializar y causar con ello un accidente mayor que sobrepase la capacidad de respuesta interna, requiera la intervención de entidades de apoyo municipal y además genere afectaciones importantes para las personas, ambiente e infraestructuras. (UNGRD, 2018)

Antecedentes

El municipio de Abejorral hace parte de la red de pueblos patrimoniales de Colombia, liderado por el Ministerio de cultura, que busca precisar las acciones preventivas y correctivas necesarias para la conservación de los bienes, mejorar las condiciones físicas, y generar estrategias para capacitar a la comunidad sobre la importancia de la conservación del patrimonio, generando así apropiación de los bienes y logrando su conservación y transmisión del conocimiento a futuras generaciones.

Dicho lo anterior, cabe precisar la importancia de caracterizar el escenario de riesgo de origen tecnológico, considerando los reportes, presentados por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios del municipio de Abejorral, en los que se registra, la ocurrencia de incendios estructurales en la zona rural en el corregimiento de Pantanillo y en la zona urbana del municipio de Abejorral, afectando en especial manzanas patrimoniales del centro histórico del municipio, causado por un corto circuito eléctrico.

Cabe resaltar que, en dichos reportes, no se cuenta con un historial adecuadamente descrito, georreferenciado y discriminado de emergencias ocasionadas por este escenario.

De igual forma, dentro de la socialización de la ley 1523 de 2012 ante el CMGRD, se relaciona el escenario de riesgo por origen tecnológico, ante la preocupación de la comunidad por las afectaciones que se pueda presentar al momento de una explosión en estaciones de gasolina, localizadas en zonas residenciales.

Descripción del fenómeno amenazante

Dado que los históricos de eventos de origen tecnológico en el municipio tienen información sesgada, se procede a realizar la caracterización de este escenario usando el conocimiento del territorio, criterios de actividades económicas e infraestructura. La caracterización del escenario de riesgo se realiza para el suelo urbano, donde el criterio de evaluación del fenómeno amenazante se realiza incendios estructurales que puede llegar a afectar la infraestructura patrimonial del centro histórico del municipio y las afectaciones de una explosión a causa del combustible presente en las estaciones de gasolina cercanas a zonas residenciales, centros educativos y centro de salud.

Causas, factores y actores

Los principales agentes generadores de amenazas o causas de los incendios y explosiones obedecen a la interacción del hombre.

- **Factores físicos:** Las edificaciones no cuentan con los sistemas estructurales y eléctricos adecuados. Las estaciones de gasolina no cuentan con protocolos de seguridad para la manipulación de materiales combustibles.

- **Factores económicos:** La escasez de recursos económicos, la pobreza y el desempleo pueden propiciar a que se realicen asentamientos humanos que, por su condición, generen los incendios estructurales.

Es de aclarar que ningún estudio desarrollado en el municipio tiene argumentos contundentes para identificar los actores que potencializan la amenaza, ni tampoco las causas o prácticas inadecuadas para este tipo de escenario.

Identificación de actores significativos

- La Alcaldía Municipal, encargada del control urbanístico, en la planificación y desarrollo del territorio.
- La comunidad, siendo objetivos en el fortalecimiento de temas de patrimonio cultural. De igual forma regular las políticas de seguridad en las estaciones de servicio y las zonas aledaña a estas.

Caracterización de la vulnerabilidad ante eventos de origen tecnológico.

La amenaza tecnológica a escala se presenta en mayor medida en las zonas de concentración poblacional como corregimientos y los barrios de la zona urbana, en especial el centro histórico del municipio, que puede afectar considerablemente a las familias que viven a los alrededores de las estaciones de servicio y también donde se presentan hacinamiento crítico y condiciones de vida precaria. Cabe resaltar que ninguna familia está exenta de que sus viviendas se vean afectadas por un incendio estructural ocasionado por daños en las redes eléctricas.

La vulnerabilidad física se evalúa bajo los parámetros de tipología de edificaciones, materiales de la vivienda tanto en la zona rural como urbana.

El criterio de ponderación de las dimensiones físicas, institucionales y socioeconómicas determinan un rango de vulnerabilidad alto en los sectores que comprende el centro histórico del municipio, en donde el material de vivienda es de bareque y tejas de barro, infraestructuras antiguas que pueden presentar mayor afectación por un incendio estructural ocasionado principalmente por daños eléctricos o intencionales, en cuanto a los sectores como La Ochenta y Barrio Obrero, la comunidad se hace más vulnerable a la condición amenazante de origen tecnológico por estar en cercanías a estaciones de gasolina y verse afectada por derrames de combustibles, afectando el sistema de acueducto y alcantarillado o la ocurrencia de una explosión

La vulnerabilidad frente a fenómenos amenazantes de origen tecnológico en muchas ocasiones no depende de unas condiciones particulares, puesto que el desarrollo de una ciudad conlleva el uso y acceso de elementos tecnológicos con un potencial de daño, por lo tanto, el riesgo se democratiza. En este sentido, la exposición a este tipo de amenazas y los umbrales de aceptabilidad del riesgo son los elementos fundamentales. (Rionegro, n.d.)

Vulnerabilidad global para eventos de origen tecnológico

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión de Vulnerabilidad global para eventos de origen tecnológico urbana ($V_{gl_amenaza_Urbana}$).

- Suelo Urbano

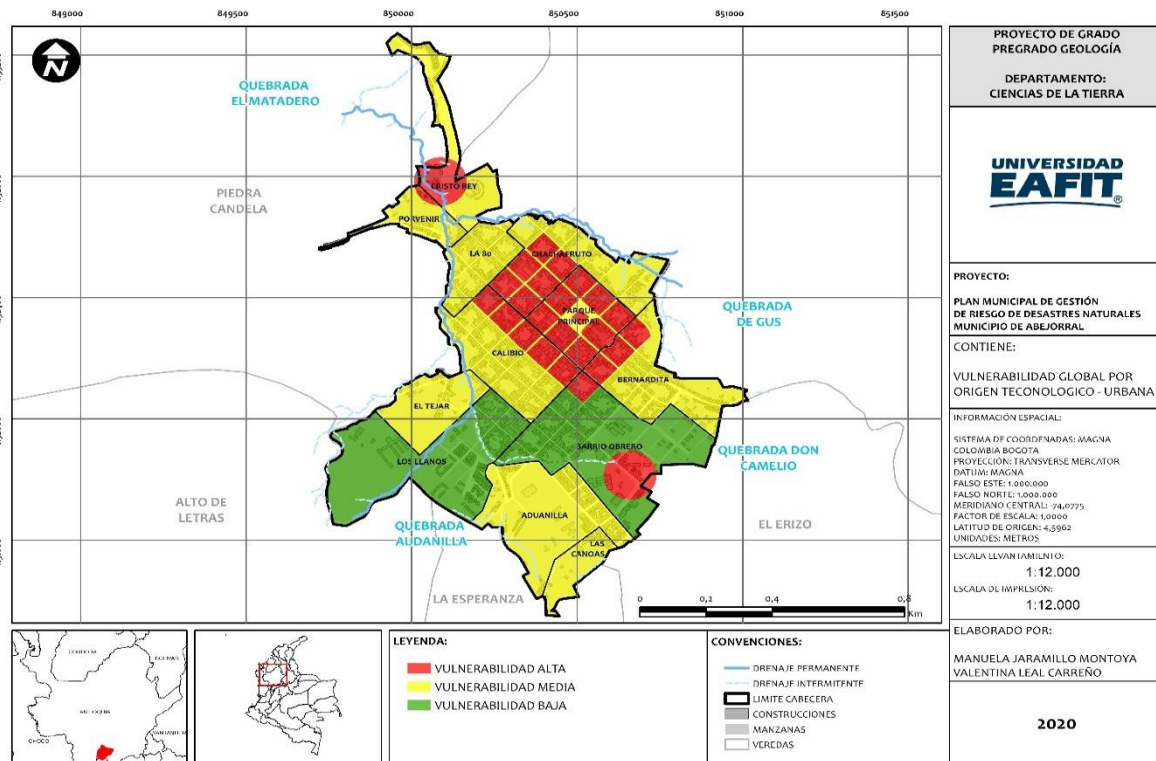


Ilustración 36. Vulnerabilidad global por origen tecnológico. Suelo Urbano

Evaluación del Riesgo

Como se había mencionado anteriormente el municipio tiene diversos sectores, actividades y/o áreas identificados con potencial de riesgo tecnológico.

Para la elaboración del mapa de escenarios de riesgo en suelo urbano, se toma la calificación del potencial de amenaza y se cruza con los resultados obtenidos de la evaluación de diferentes vulnerabilidades (institucional, socioeconómica y física).

El nivel potencial de amenaza es alto, está asociado básicamente a los peligros que pueden estar expuestos la comunidad Abejorraleña, originados por los incendios estructurales y las

estaciones de gasolina, en relación con las actividades que se desarrollan alrededor, localizando centros educativos, zonas residenciales y centros de salud.

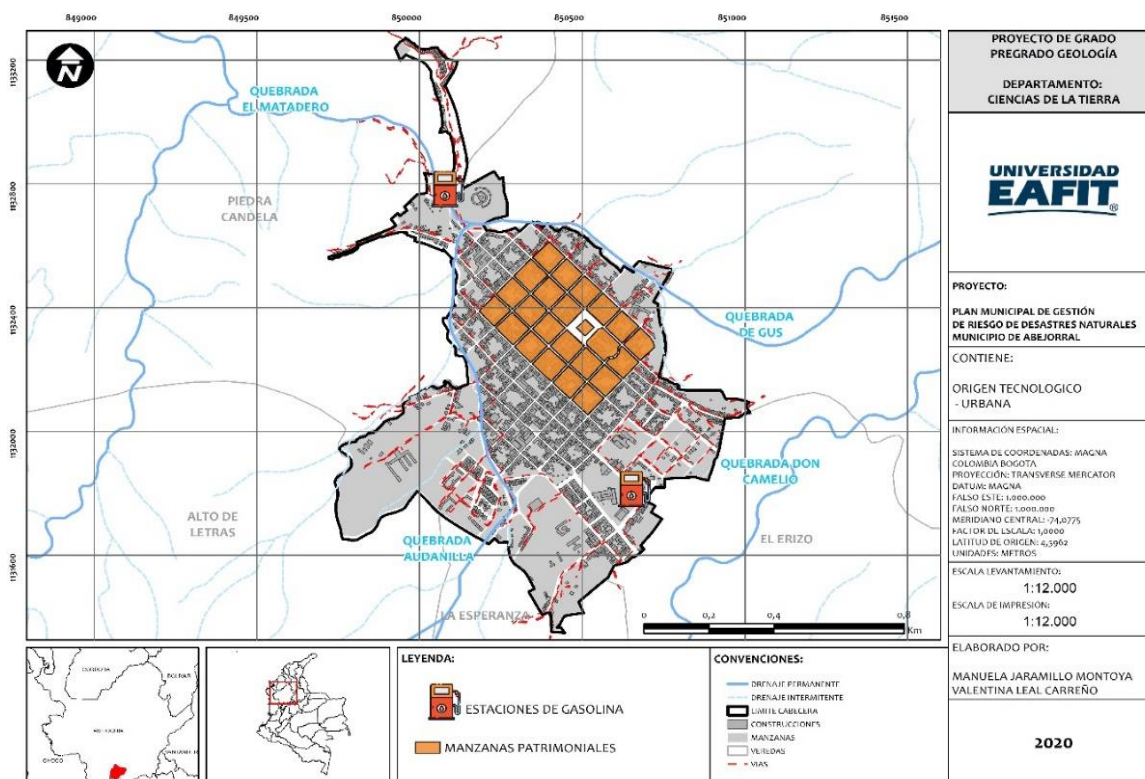


Ilustración 37. Mapa de riesgo de origen tecnológico - Suelo Urbano

8.3.6 Escenario de riesgo por eventos de afluencia masiva de público

Definición del fenómeno amenazante

Los eventos de afluencia masiva de público se caracterizan por ser encuentros planeados y regulados de personas, en un lugar con las condiciones o infraestructura para su desarrollo, con un objetivo, tiempo, contenido y condiciones de ingreso y salidas definidas; bajo la

responsabilidad de una organización que cuenta con el soporte requerido para su realización y bajo la aprobación y supervisión de entidades públicas (SIRE, n.d.)

Según el decreto 3888 de 2007 de la constitución colombiana nos habla sobre “Para los efectos de la aplicación del Plan Nacional de Emergencia y Contingencia para Eventos de Afluencia Masiva de Público, adóptese la siguiente definición de evento de afluencia masiva de público: Congregación planeada superior a mil (1.000) personas, reunidas en un lugar con la capacidad o infraestructura para ese fin, con el objetivo de participar en actividades reguladas en su propósito, tiempo, contenido y condiciones de ingreso y salida, bajo la responsabilidad de una organización con el control y soporte necesario para su realización y bajo el permiso y supervisión de entidades u organismos con jurisdicción sobre ella”.

La definición anterior puede ser modificada según la potestad que le da el decreto al municipio. Por ende, la subsecretaria de Gestión de Riesgo es la autorizada para caracterizar dicho escenario con capacidades menores a lo estipulado en la definición.

Las aglomeraciones de público se configuran en escenarios de riesgos debido a los factores amenazantes que pueden manifestarse por el comportamiento de las personas ante estímulos externos e internos, las condiciones del escenario o efectos concatenados de amenazas de origen natural, socio natural o tecnológicas que ocurran durante un evento.(SIRE, n.d.)

Antecedentes

En el municipio los eventos de afluencia masiva de público no se tiene un historial estadístico, pero los eventos que han congregado el mayor número de personas en la zona rural han sido las fiestas en el corregimiento de Pantanillo, los festivales veredales en los diferentes núcleos zonales y las peregrinaciones en el Templo El Señor de los Milagro en la vereda de Chagualal.

Las festividades más populares son:

- **Enero:** Aniversario de Fundación.
- **Marzo/Abril:** Semana Santa.
- **Abril:** Semana de la palabra.
- **Junio:** Fiestas del Campesino. / Fiestas de San Isidro Parroquia Nuestra Señora del Carmen.
- **Julio:** Fiestas Patronales de la Virgen del Carmen. / Fiestas de San Isidro Parroquia Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.
- **Agosto:** Fiestas de San Isidro Parroquia de Cristo Rey.
- **Octubre:** Fiestas del Arco (Cada 2 años).
- **Diciembre:** Fiestas Decembrinas

Los eventos de semana santa y las fiestas del arco son los dos eventos que suele congregar la mayor cantidad de personas en el municipio el cual semana santa se realiza entre el mes

de febrero y marzo y las fiestas del arco cada dos años en el mes de octubre. Este último ha llegado a congregarse hasta 12.000 personas en la zona urbana del municipio.

Descripción del fenómeno amenazante

- **Suelo Rural**

Puesto que este escenario no tiene datos exactos sobre eventualidades presentadas por causas del escenario de afluencia masiva de público en el municipio, se procede entonces con la subsecretaría de Gestión del Riesgo y el Cuerpo de Bomberos Voluntarios a la identificación y caracterización teniendo presente el conocimiento del territorio que estos poseen.

Para la evaluación de este escenario, se realiza el levantamiento del mapa de amenaza, determinando así que las congregaciones masivas son donde se llevan a cabo dichos eventos.

Se debe tener en cuenta las características de aforo y ubicación, puesto que aforo es la capacidad máxima de personas que caben en un lugar o recinto sin que este deje de ser seguro, lo que implica que puede ser desalojado de forma rápida y segura en situación de emergencia. El aforo como tal es determinado por las autoridades municipales. Y la ubicación es donde se llevan a cabo los eventos.

Por ende, como lo estipula el decreto 3888 de 2007, el número de personas congregadas es un factor clave al momento que se presente una emergencia.

El núcleo zonal de Pantanillo, Chagualal, y el Guaico son zonas de afluencia masiva de público, dado que allí se realizan eventos que conllevan a este escenario, como festivales rurales.

- **Suelo urbano**

En suelo urbano, los lugares donde se registraron la mayor cantidad de eventos y concentración de personas es el parque principal del municipio.

El escenario de riesgo de afluencia masiva de público se da principalmente en el parque de la madre ubicado en la zona más norte del centro urbano, Parque principal ubicado en la zona más centro y por último en el barrio Cristo Rey ubicado en la zona sur del municipio, el cual se encuentran la Parroquia Cristo Rey, las unidades deportivas y los centros de educativos.

Estos equipamientos son los principales puntos de encuentro de la comunidad, el cual se encuentra clasificados con un nivel de amenaza alta, dado que a medida que el radio de concentración aumenta esta disminuye de media a baja.

Causas, factores y actores

Este escenario de riesgo en sí, no es un fenómeno amenazante, sino que tiene consecuencias que pueden encadenar situaciones de riesgo o incidentes adicionales, detonando una emergencia.

Los fenómenos antrópicos relacionado con la afluencia masiva de público no intencional son los aforos, daños en infraestructura, heridos, saboteos o estampidas.

Es difícil definir los factores que favorecen la condición de la amenaza, puesto que esta se encuentra ligado al comportamiento humano el cual es poco predecible ante situaciones de pánico, pero aun así se podría decir que el incumplimiento de las normas para la presentación de planes de emergencia, falta de control para el seguimiento de los planes de emergencias ante un evento y la identificación, regulación y control de elemento expuestos frente a estos eventos de afluencia masiva que pueden causar algún tipo de emergencia como incendios o pánico en el público.

En los eventos de afluencia masiva de público se pueden determinar cuatro actores importantes que potencializan la ocurrencia de emergencias en este tipo de eventos.

- Los asistentes y su comportamiento poco previsible.
- Los administradores y dueños de los equipamientos.
- Las autoridades municipales encargadas de otorgar los permisos de realización de eventos de afluencia masiva de público, previa verificación del cumplimiento de los estándares de seguridad y demás requerimientos.

Caracterización de la vulnerabilidad ante eventos afluencia masiva de público

A continuación se realiza la evaluación de las dimensiones de la vulnerabilidad para el suelo rural y urbano ante eventos de afluencia masiva de público. Dichas dimensiones son presentadas en la metodología.

- **Vulnerabilidad socioeconómica**

Los eventos de afluencia masiva de público congregan a cierta cantidad de personas que se reúnen por algún tipo de actividad en específico, todo esto correspondiente a la

aglomeración de personas, por consiguiente, la aglomeración de personas se puede convertir en una amenaza y a su vez ser más vulnerables.

La vulnerabilidad socioeconomía trata sobre las condiciones sociales y económicas de la población involucrada, el cual se encuentren dentro del área el evento llevado a cabo.

La vulnerabilidad socioeconómica predominante en el municipio son el Parque principal, el Parque de la madre, el sector del hospital y el barrio Cristo Rey se debe tener en cuenta que existe un nivel de incertidumbre en el comportamiento de los implicados en el evento, por ende se debe tener una buena logística en el montaje del evento para así garantizar la seguridad de los asistentes.

- **Vulnerabilidad Física Estructural**

La vulnerabilidad física estructural se evaluó según la densidad de edificaciones existentes en un área de influencia determinada. Las zonas con mayor densidad de edificaciones por hectárea se consideran con una mayor vulnerabilidad.

Zona de afectación	No. construcciones
Unidades Polideportivas	1
Parroquias y Capillas	4
Alcaldía Municipal	1
Instituciones educativas	7

Tabla 5. Infraestructura con posibles afectaciones por afluencia masiva de público

Vulnerabilidad global ante evento de afluencia masiva de público

Se realiza a partir del análisis de los atributos de los mapas de vulnerabilidad ecológica, física, institucional y socioeconómica, de igual forma se realiza el cálculo de la expresión

de Vulnerabilidad global para afluencia masiva rural o urbana (V_gl_amenaza_RuralóUrbana).

A partir de la suma ponderada se identifica una vulnerabilidad alta en los núcleos zonales de Pantanillo, Chagualal y El Guaico, dado por la cantidad de personas reunidas por cierto tipo de actividad en específico más las condiciones económicas en cuanto las afectaciones que podrían tener ciertos cultivos ante la generación de un evento anómalo, la reacción de las personas involucradas podría desencadenar emergencias, por el comportamiento de las masas frente a un peligro colectivo.

En la zona urbana se identificaron una vulnerabilidad alta en el Parque Principal, en el Parque de la madre, el sector del hospital y en el barrio cristo rey puesto que existe una alta densidad de edificaciones cercanas a la zona de influencia, siendo zonas residenciales y patrimoniales, frente a algún evento peligroso podría desencadenar daños en el área muy importantes para el municipio

- Suelo Rural

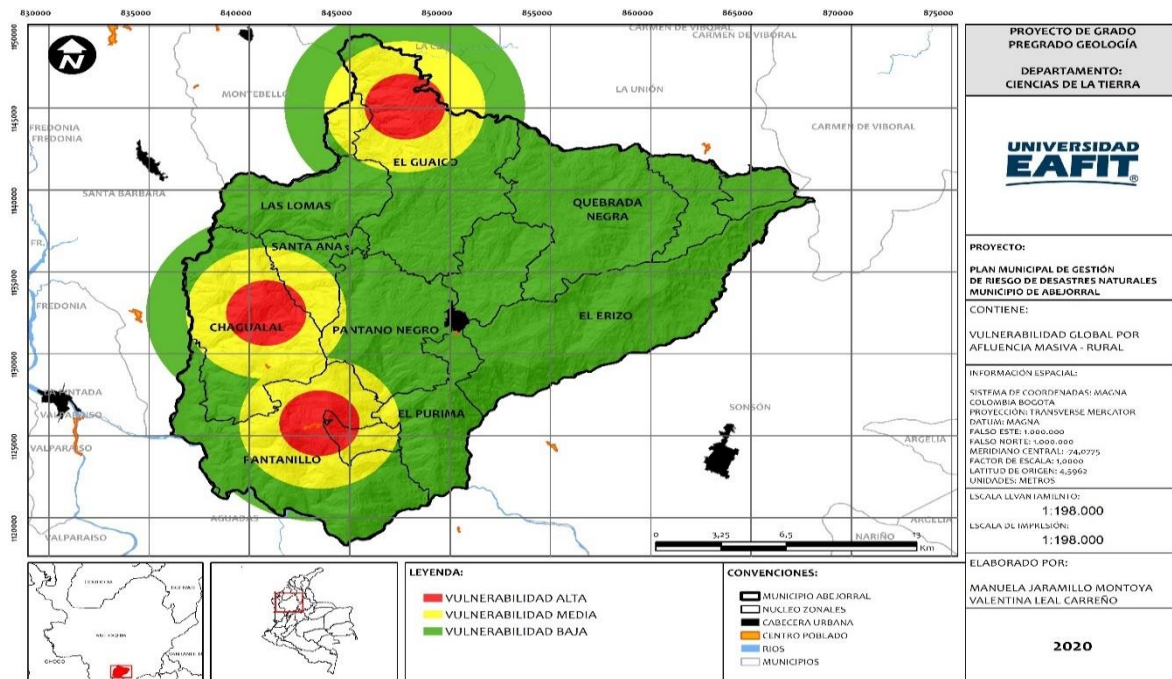


Ilustración 38. Análisis de vulnerabilidad global para afluencia masiva de público. Suelo Rural.

- Suelo Urbano

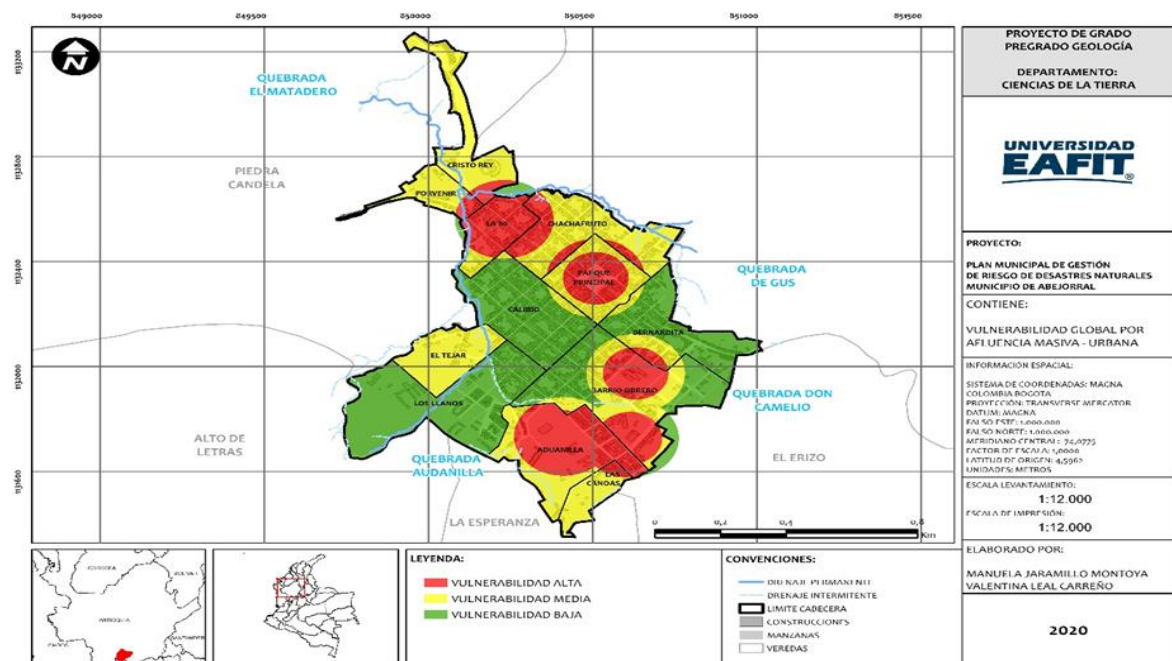


Ilustración 39. Análisis de vulnerabilidad global para afluencia masiva de público. Suelo Urbano.

Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo por afluencia masiva de público del municipio de Abejorral se realiza por la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad de este.

La evaluación de riesgo del suelo rural se encuentra en los núcleos zonales de Pantanillo, Chagualal y El Guaico, el análisis se toma de la potencial amenaza de las unidades a las cuales se les incrementa un área de influencia de ciertos metros alrededor y se cruza con la evaluación de las diferentes vulnerabilidades como física y socioeconómica. El mapa de evaluación de riesgo del suelo urbano está catalogado con una vulnerabilidad alta en el Parque de la madre localizado en la zona más norte del centro urbano, el Parque Principal en el centro del municipio y el barrio Cristo Rey en la zona sur del municipio donde se ubican las Unidades Polideportivas y los centros educativos.

- **Suelo Rural**

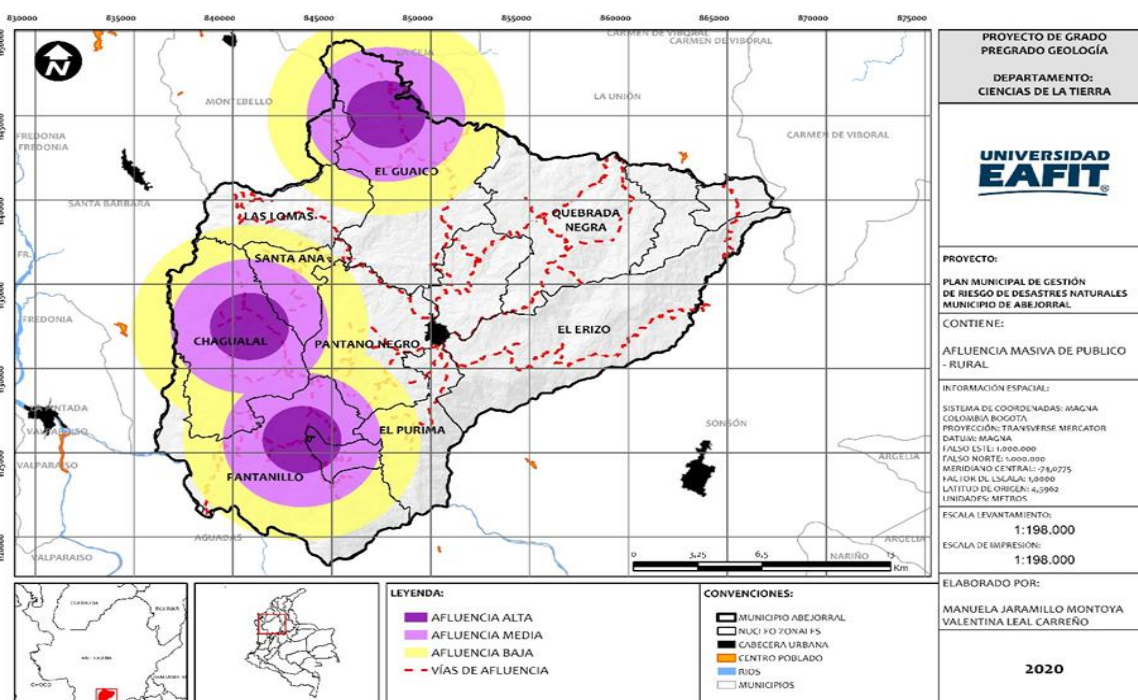


Ilustración 40. Mapa de riesgo por afluencia masiva de público - Suelo Rural

- Suelo Urbano

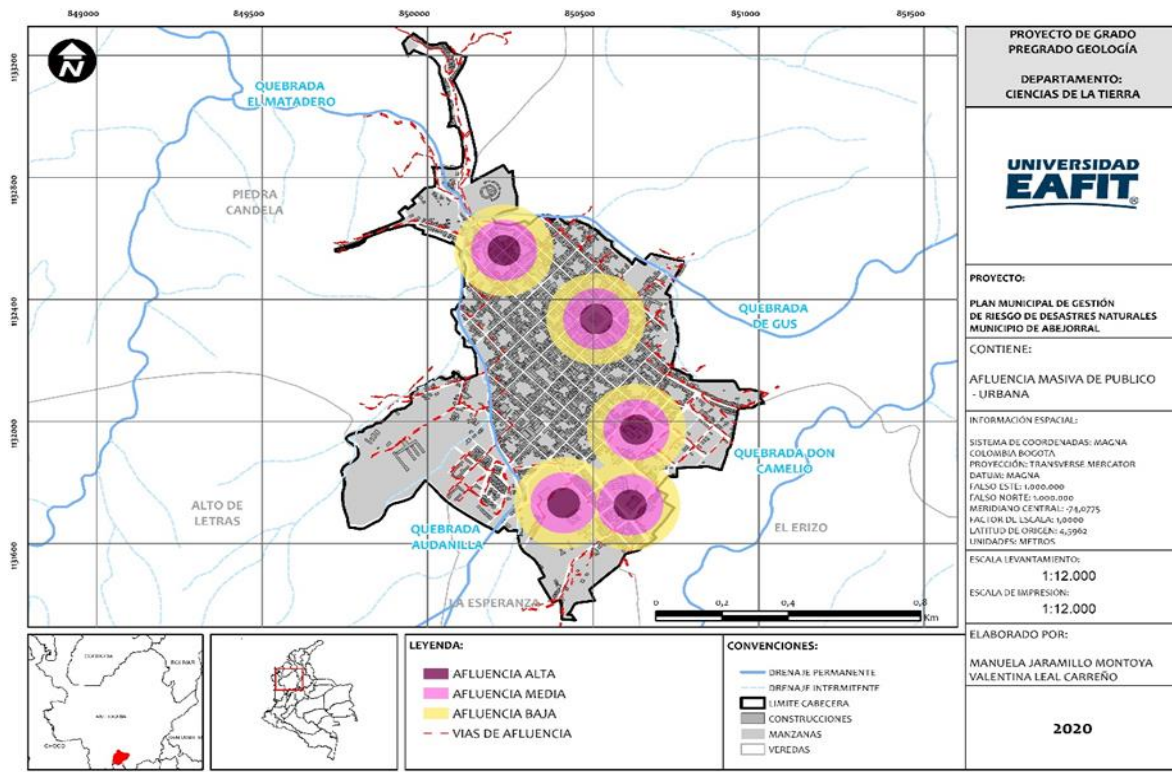


Ilustración 41. Mapa de riesgo por afluencia masiva de público - Suelo Urbano

8.3.7 Escenario de riesgo por eventos de origen biológicos

Definición del fenómeno amenazante

Se caracteriza las enfermedades epidémicas, las cuales se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región. (RAE, n.d.)

Para que se declare el estado de pandemia se tienen que cumplir dos criterios: que el brote epidémico afecte a más de un continente y que los casos de cada país ya no sean importados sino provocados por transmisión comunitaria. (Gacetamedica, n.d.)

Antecedentes

El primer caso llegó el 13 del mes de Julio del año del 2020 procedente de Barranquilla, por el virus del Covid-19. El Covid-19 es una enfermedad respiratoria causada por un nuevo virus originario en Wuhan-China.

Hasta el miércoles 30 de septiembre del año 2020, en el municipio de Abejorral se tiene 2 casos activos el cual está siendo tratado desde la casa. Recuperados se tienen 22 casos, 4 fallecidos y en muestras tomadas 169 el cual 161 se tomaron en la cabecera municipal y 8 en otros municipios aledaños.

Casos descartados se lleva hasta el momento 132, en espera de resultados cero y casos en seguimiento 23.

La anterior información fue tomada en el Comité de Vigilancia Epidemiológica, E.S.E. Hospital San Juan de Dios de Abejorral.

Descripción del fenómeno amenazante

A principios de diciembre de 2019, se detectó una neumonía de origen desconocido en la ciudad de Wuhan (China)¹. A raíz de ello, las autoridades sanitarias de China se vieron sorprendidas por una serie de neumonías de origen desconocido que poseía una gran facilidad para su expansión. No se tardó en encontrar cierto paralelismo con las epidemias previas de coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) producida en 2003 y del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS) ocurrida en 2012. Esta nueva epidemia provocaba más fallecimientos, aunque con una menor letalidad. Al virus causante,

perteneciente a la familia Coronarividae, se le denominó coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), y a la enfermedad, COVID-19. (Serrano-Cumplido et al., 2020)

Una pandemia por ser una enfermedad que afecta a todos o a la mayoría de las personas en una comunidad. Las consecuencias de estas pueden ser grandes generando un desplome económico y turístico en el municipio.

Caracterización de la vulnerabilidad ante la pandemia

- **Vulnerabilidad Socioeconómica**

La sensación de que existe una enfermedad que es altamente contagiosa y que puede ocasionar la muerte de seres humanos, despierta enormes temores en el colectivo de una población generando el desequilibrio social y económico. (Semana, n.d.)

Una pandemia puede traer consecuencias sociales como distanciamiento social, afectaciones psicológicas como depresión, indicios de suicidio y estrés. A nivel económico genera el paro de actividades en empresas e inclusive de cierres de esta, produciendo desempleos en la población, inactivación de la economía local, regional, nacional y mundial.

La vulnerabilidad socioeconómica en un nivel alto, se presenta en aquellos barrios y veredas con condiciones de vida precarias.

- **Vulnerabilidad Institucional**

En una pandemia, al ser enfermedades de fácil transmisión en seres humanos, al afectar está a una población sea en una zona rural o urbana, se puede dar por encuentros de las Juntas de acción comunal de los núcleos zonales o por la falta de desinformación en el manejo de prevención y mitigación de esta.

El municipio no cuenta con centros de salud en cada vereda para atender los casos que se presentan por el COVID, de igual forma el hospital del municipio no tiene condiciones suficientes para la atención de los pacientes en estado crítico.

- **Vulnerabilidad física**

Este escenario de pandemia no aplicaría en este tipo de vulnerabilidad, puesto que los directamente afectados son los seres vivos.

Vulnerabilidad global ante eventos de origen biológico

La vulnerabilidad global ante el escenario de riesgo de pandemia se encuentra relacionada ante la vulnerabilidad socioeconómica, y densidad de la población. Las relaciones interpersonales en la cultura abejorraleña han sido un factor de costumbres por muchos años, el cual una pandemia no solo afectaría las relaciones sociales, sino también la salud mental y psicológica de las personas en la comunidad. Por prevención y cuidado en este tipo de escenario, el distanciamiento social o la cuarentena es lo más recomendado.

El sector de la economía es uno de los más afectados, dado que involucra el paro o cierre de negocios, aumentando así la tasa de desempleos y la inactivación de la economía del municipio.

- **Suelo Rural**

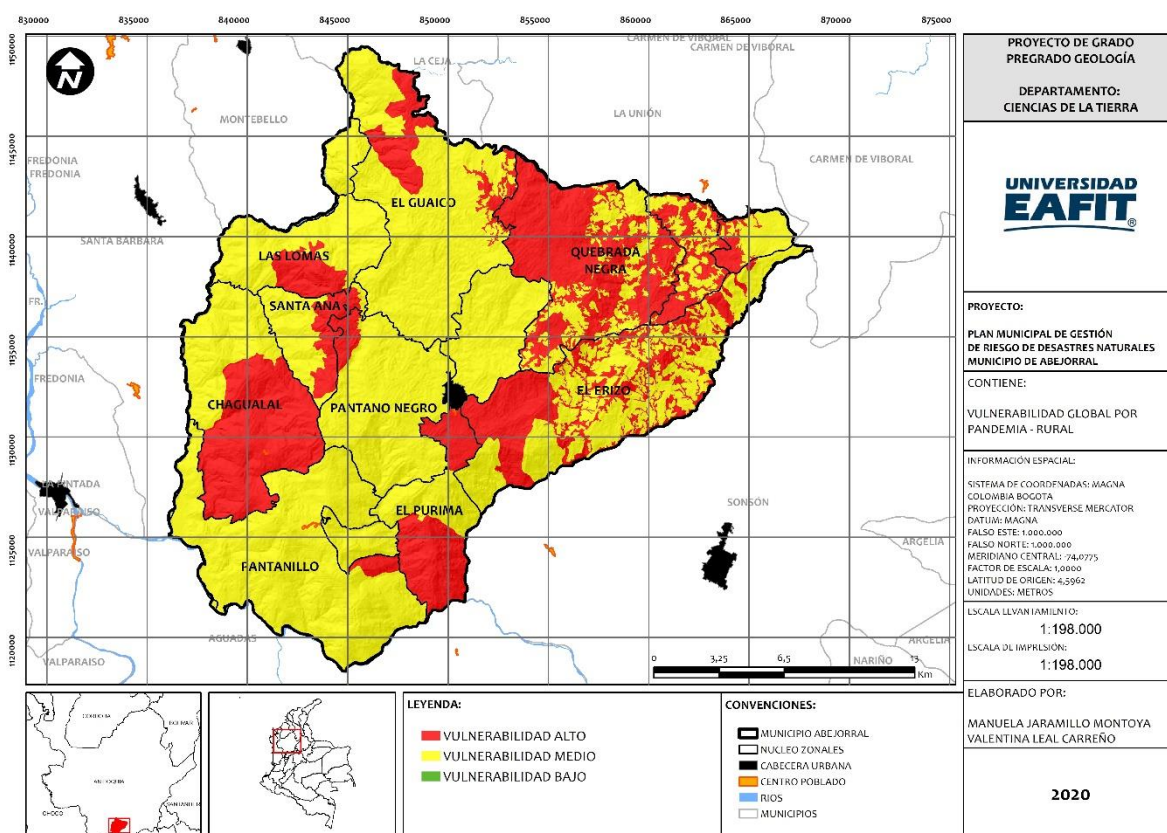


Ilustración 42. Análisis de vulnerabilidad global por pandemia. Suelo Rural

Evaluación del riesgo

Se presenta riesgo alto al norte del núcleo zonal de El Guaico y en la parte central de Chagualal, un riesgo medio en la zona oeste del núcleo zonal de El Erizo, en la parte sur del núcleo zonal de Purima, Chagualal y Las Lomas y al noreste del núcleo zonal de Quebrada Negra. Y un riesgo bajo en los núcleos zonales de Pantanillo, Pantano Negro y Santa Ana.

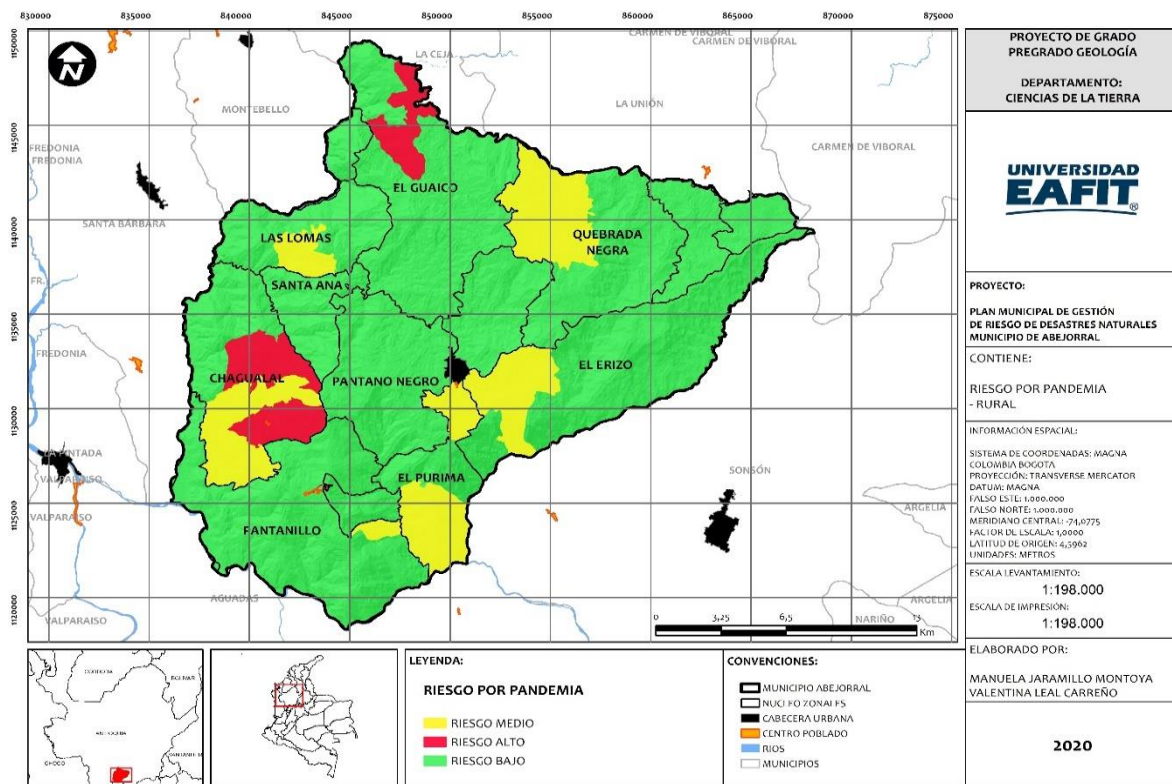


Ilustración 43. Mapa de riesgo de origen biológico – Suelo Rural

8.4 COMPONENTE PROGRAMATICO

Comenzando con los problemas y las alternativas de intervención planteadas en la Caracterización General de Escenarios de Riesgo se formula el Componente Programático. (UNGRD, 2012)

8.4.1 Programas y acciones

1. Abejorral conoce el riesgo

- Estudio en detalle de acuerdo al decreto 1077 del año 2015 donde por medio del EOT se identificaron ciertos escenarios presentes en el municipio de Abejorral.
- Evaluación del riesgo de los escenarios presentes específicos en el municipio de Abejorral.
- Zonificación de amenazas, riesgo y vulnerabilidad antes los escenarios de riesgo en la zona rural y urbana del municipio.
- Implementación de campañas de sensibilización y conocimiento del riesgo.
- Formulación y seguimiento de estrategias de comunicación del riesgo.

2. Abejorral que reduce el riesgo

- Incorporación de acciones de reducción correctiva y prospectiva siendo de tipo estructurales o no estructurales en el municipio de acuerdo a la situación de cada escenario de riesgo.
- Adecuación y aprovechamiento de las áreas definidas por el POT como protección por amenaza y riesgo.

- Construcción de obras de reducción de la amenaza por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.
- Reforzamiento estructural sísmico de edificaciones indispensables, infraestructura social y de bienes de interés cultural.
- Delimitación de las áreas en las afueras del municipio para la reubicación de ciertos factores que pueden estar generando algún tipo o escenario de riesgo dentro del municipio.
- Señalización de corredores de movilidad en áreas de importancia ambiental en los bosques o áreas protegidas.
- Divulgación de cuidados con manipulación de fuego en los bosques.
- Diseño y especificaciones de medidas de intervención para la reducción de la vulnerabilidad de los escenarios de riesgos presentes en la región.

3. Abejorral se prepara para el manejo de desastres

- Adaptación de una red de apoyo para el manejo de desastres.
- Formulación y actualización de la estrategia municipal de respuesta de emergencias.
- Capacitación comunitaria en inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales, incendios forestales y eventos sísmicos.
- Aseguramiento colectivo para viviendas y sistemas de producción en zonas de riesgo de medio a alto por incendios de cobertura vegetal.
- Sistemas de alertas efectivos para la atención oportuna de un escenario de riesgo.
- Actualización del PMGRD del municipio para una óptima atención a eventos no analizados en el presente plan.

8.4.2 Formulación de acciones

A continuación, se tiene la evaluación del riesgo de los escenarios de riesgo presentes en el municipio de Abejorral.

- **Evaluación del riesgo por movimientos en masa**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera los movimientos en masa sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Los movimientos en masa son desplazamientos del terreno a favor de la pendiente que se producen cambios visibles en el terreno como agrietamientos, hundimientos e incluso desprendimientos de grandes cantidades de suelo o roca, ocasionando deterioro de la infraestructura pública, viviendas, cultivos y propiciar el represamiento de cauces de ríos o quebradas.

Las acciones para tomar son:

- Mapa de zonificación de riesgo por movimientos en masa. \$30.000.000
- Monitoreos hidro climáticos de la zona. \$20.000.000
- Identificación de los puntos con mayor vulnerabilidad del escenario. \$20.000.000
- Construcción de obras de reducción de la amenaza por movimientos en masa. \$60.000.000
- Capacitaciones a la comunidad de las causas del escenario y las acciones de mitigación a tomar por parte de todos. \$15.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son Cornare, Gobernación de Antioquia y el Cuerpo de Bomberos.

- **Evaluación del riesgo por incendios de cobertura vegetal**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera los Incendios de cobertura vegetal sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Los incendios de cobertura vegetal son los fuegos que se presentan en campo abierto principalmente en las áreas rurales del municipio sobre las coberturas vegetales, y generalmente son provocados o generados por las malas prácticas agrícolas como la quema de basuras, quemas de residuos de cosecha y la ampliación de fronteras, que terminan saliéndose de control afectando cultivos y bosques nativos.

Las acciones para tomar son:

- Mapa de zonificación de riesgo por incendios de cobertura vegetal. \$30.000.000
- Monitoreos hidro climáticos de la zona. \$20.000.000
- Divulgación y advertencia de la constante acción antrópica como detonante de los incendios. \$8.000.000

- Identificación de los puntos de agua de abastecimiento. \$15.000.0000
- Logística para el fortalecimiento de estrategias de acción del cuerpo de bomberos.
\$40.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son las Juntas de Acción Comunal, Cornare, Gobernación de Antioquia, Empresas del sector privado y el Cuerpo de Bomberos.

- **Evaluación del riesgo por inundaciones**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera las inundaciones sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Las inundaciones se producen por lluvias persistentes que generan aumento progresivo del nivel del agua contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos del agua normalmente no sumergidas.

Las acciones para tomar son:

- Mapa de zonificación de riesgo por inundaciones. \$30.000.000
- Monitoreos hidro climáticos e hidrológico de la zona. \$20.000.000

- Divulgación y advertencia a las comunidades más susceptibles al escenario. \$15.000.000
- Sistemas de alertas efectivos para la atención oportuna de un escenario de riesgo. \$35.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son las Juntas de Acción Comunal, Cornare, Gobernación de Antioquia, Empresas del sector privado y el Cuerpo de Bomberos.

- **Evaluación del riesgo por sismos**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera los sismos sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Los sismos son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo; la causa principal y responsable de la mayoría de los sismos es la ruptura y fractura de las rocas en las capas más externas de la corteza terrestre.

Las acciones para tomar son:

- Antecedentes el escenario en el municipio.

- Divulgación y capacitación de las acciones a tomar durante la ocurrencia del escenario. \$15.000.000
- Reforzamiento estructural sísmico de edificaciones indispensables e infraestructura social. \$100.000.000
- Puntos de encuentro estratégicos de la comunidad llegado a darse el escenario. \$30.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son las Juntas de Acción Comunal, Cornare, Gobernación de Antioquia, Empresas del sector privado y el Cuerpo de Bomberos.

- **Evaluación del riesgo de origen tecnológico**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera los riesgos tecnológicos sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Los riesgos de origen tecnológico son daños o pérdidas que pueden presentarse debido a eventos asociados con el almacenamiento, producción, transformación o transporte de sustancias y/o residuos químicos peligrosos, radiactivos, biológicos, líquidos inflamables,

materiales combustibles, electricidad y/o hidrocarburos, así como con las actividades que operen altas presiones, altas temperaturas o con posibilidades de impacto mecánico.

Las acciones para tomar son:

- Mapa de zonificación de riesgo por origen tecnológico (Estaciones de gasolina).
\$20.000.000
- Delimitación de las áreas en las afueras del municipio para la reubicación de estaciones de gasolina. \$20.000.000
- Planificación de acciones a tomar en caso de emergencia del escenario. \$40.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son las Juntas de Acción Comunal, Cornare, Gobernación de Antioquia, Empresas del sector privado y el Cuerpo de Bomberos.

- **Evaluación del riesgo de origen biológico**

El objetivo principal es realizar una evaluación del impacto que genera las pandemias sobre la dinámica de vida en la comunidad de Abejorral, donde se determinen las causas que la generan bien sean externos o por acción antrópica, y los sitios de mayor riesgo.

Los riesgos de pandemia es una enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región. (RAE.2019).

Las acciones para tomar son:

- Mapa de zonificación de riesgo por Pandemia. \$20.000.0000
- Capacitaciones de salubridad para la prevención y mitigación del virus.\$30.000.000
- Monitoreos de los casos de contagio en la zona para la atención oportuna del escenario. \$25.000.000
- Entrega de suvenires y elementos de bioseguridad para la comunidad. \$100.000.000

La población objetivo son todos los habitantes del municipio, el cual el lugar de aplicación es toda el área rural y urbana con un plazo de 1 año.

Las entidades, instituciones u organización ejecutoras son la Administración Municipal y el Cuerpo de Bomberos Municipales. La coordinación interinstitucional requerida son las Juntas de Acción Comunal, Cornare, Gobernación de Antioquia, Empresas del sector privado y el Cuerpo de Bomberos.

Matriz DOFA

Matriz DOFA: Componente programático desde el conocimiento, reducción y manejo del desastre y formulación.	Fortalezas (F) <ul style="list-style-type: none">• El conocimiento permite revisar que documentos anteriores o información se tiene sobre escenarios de riesgo que se hayan o estén presentado en el municipio.• La reducción se tienen acciones de reducciones correctivas y prospectivas además se ser estructurales y no estructurales.• El manejo se tienen acciones de cómo se prepara el municipio para manejar los desastres naturales que se puedan	Debilidades (D) <ul style="list-style-type: none">• No se propone una divulgación pública sobre las condiciones de riesgo para todos los escenarios identificados.• Solamente son sugeridos programas de reducción de riesgo en diseños de obras para un escenario de riesgo• No existe un programa detallado y consistente de educación ambiental para promover la participación de la
---	--	--

	<p>presentar.</p> <ul style="list-style-type: none"> La formulación se plantea acciones con una formulación específica básica. 	<p>comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> El componente refleja vacíos conceptuales en la temática de la gestión del riesgo de desastres, existe confusión en la utilización de algunos términos
<p>Oportunidades(O)</p> <ul style="list-style-type: none"> Preocupación por parte de la comunidad en temas de gestión del riesgo de desastres, representados ante las autoridades locales e instituciones ambientales por líderes sociales. La creación de la dependencia de gestión del riesgo de desastres en Abejorral para impulsar estudios del componente programático. Patrocinio del Departamento de Antioquia para el desarrollo social, económico, institucional y ambiental de los municipios. 	<p>Estrategia FO</p> <p>El apoyo del departamento, de la alcaldía municipal y de la comunidad apalanca para el desarrollo y el mejoramiento de programas y acciones favoreciendo la visión de la construcción social del riesgo.</p>	<p>Estrategia DO</p> <p>Se requiere más estudios o información secundaria para el fortalecimiento del componente programático, dado que el documento refleja vacíos en el manejo de conceptos básicos de la gestión del riesgo y no se desarrollan acciones sólidas para los escenarios de riesgo.</p>
<p>Amenazas(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mal desarrollo en las acciones a tomar en cada fase del componente programático. No tener una identificación adecuada de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo en el municipio, para una rápida respuesta ante una emergencia. Mal registro en el monitoreo de los eventos que puedan ir transcurriendo. 	<p>Estrategia FA</p> <p>La identificación de escenarios de riesgos con un apoyo cartográfico desde la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, seguido de un adecuado registro de eventos permiten una adecuada toma de acciones ante una emergencia a raíz de un fenómeno amenazante.</p>	<p>Estrategia DA</p> <p>La estimación cualitativa y cuantitativa de escenarios de riesgo permite un mejor desarrollo del componente en las acciones a ejecutar en el componente programático, dado por el conocimiento previo que la comunidad pueda administrar sin contar con el conocimiento profesional del geólogo; para así atender de manera eficiente y oportuna cualquier emergencia a presentarse.</p>

Tabla 6. Matriz DOFA - Componente programático

8.4.3 Resumen de costos y cronograma.

Programa 1. Abejorral conoce el riesgo												
Acción			Responsable	Costo (millones)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
1.1	Evaluación del riesgo “incendios de cobertura vegetal”		Alcaldía municipal	\$50.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
1.2	Evaluación del riesgo por “inundaciones”		Alcaldía municipal	\$50.000.000	X			X				X
1.3	Evaluación del riesgo por “movimientos en masa”		Alcaldía municipal	\$60.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
1.4	Evaluación del riesgo por “sismos”		Alcaldía municipal	\$15.000.000	X			X				X
1.5	Evaluación del riesgo por “origen tecnológico”		Alcaldía municipal	\$20.000.000	X			X				X
1.6	Evaluación del riesgo por “Afluencia masiva del público”		Alcaldía municipal	\$20.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
1.7	Evaluación del riesgo por “origen biológico”		Alcaldía municipal	\$20.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 7. Costos y cronograma - Programa 1

Programa 2. Abejorral que reduce el riesgo											
Acción		Responsable	Costo (millones)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
2.1	Capacitación a la comunidad en cada uno de los escenarios	Alcaldía municipal	\$15.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X

	de riesgo										
2.2	Fortalecimiento de las instancias municipales para la prevención de desastres	Alcaldía municipal	\$40.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
2.3	Implementación de un sistema de seguimiento y evaluación de las acciones implementadas con la comunidad	Alcaldía municipal	\$40.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 8. Costos y cronograma - Programa 2

Programa 3. Abejorral se prepara para el manejo de desastres											
Acción		Responsable	Costo (millones)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
3.1	Medidas de preparación para la respuesta a los eventos de los escenarios	Alcaldía municipal	\$35.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
3.2	Medidas de preparación para la recuperación de los eventos en los escenarios	Alcaldía municipal	\$50.000.000	X	X	X	X	X	X	X	X
3.3	Actualización del PMGRD frente a los efectos del cambio climático o eventos no analizados en el presente plan	Alcaldía municipal	\$30.000.000	X				X			

Tabla 9. Costos y cronograma - Programa 3

9. CONCLUSIONES

- El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) es una herramienta que deben tener los municipios, el cual se identifican, priorizan y caracterizan los escenarios de riesgos que se presentan en cada uno de estos. Se plantea una serie de acciones correctivas y prospectivas con el fin de prevenir y mitigar y atender las emergencias de las comunidades como de las zonas urbanas y rurales.
- Las instituciones de socorro cuentan con muy bajos recursos financieros para la asistencia inmediata por lo tanto la ley recomienda apoyar el fortalecimiento de estos, con el propósito de mejorar el estado de respuesta.
- El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Abejorral, presenta algunos sesgos hacia consideraciones desde la parte de vulnerabilidad de aspectos naturales y antrópicos. El cual se espera fortalecer desde las variables sociales, económicas y políticas para así definir y construir escenarios de riesgo aceptables.
- Las actividades humanas en zonas de riesgo interfieren y aumentan la vulnerabilidad ante emergencias o desastres.
- La cartografía de zonificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ayuda a la edificación de escenarios responsables para una adecuada interpretación y toma de decisiones.

10. RECOMENDACIONES

- Fortalecer la generación de información técnica y científica, a través de la recolección de información bibliográfica, fotointerpretación, análisis de mapas preliminares, trabajo de campo, generación de mapas temáticos, modelos de susceptibilidad, análisis de detonantes y finalmente la zonificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgos con el fin de entregar un producto que facilite la rápida toma de decisiones ante una emergencia.
- Así mismo es de gran relevancia involucrar a la comunidad en programas de prevención y atención de emergencias y desastres con un acompañamiento institucional con el fin de evitar información errada o sesgos en esta.
- También es importante mantener incluido el PMGRD en la planificación de desarrollos urbanísticos, municipales, sectoriales y comunitarios para el buen desarrollo territorial.
- Por último, la UNGRD propone una metodología basada en la Guía Preliminar para la Formulación de Planes de Manejo junto con el artículo 26 del Decreto 1640 de 2012 el cual se postula la realización de unos formularios de aprestamiento, diagnóstico, prospectiva, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación, el cual se debe aclarar que esta metodología no debe tomarse como un reemplazo del PMGRD, sino como un complemento.
- El municipio actualmente tiene un presupuesto para la gestión de riesgo de desastres naturales de \$43'000.000, un presupuesto muy bajo para cumplir con los programas y acciones del componente programático del PMGRD. Es entonces que se recomienda evaluar el monto y tener un presupuesto más alto para la evaluación, prevención, atención y mitigación del riesgo.

11. BIBLIOGRAFIA

Abejorral Antioquia, C. M. para la G. del R. de D. (2016). MUNICIPIO de “ABEJORRAL” (Departamento de Antioquia) Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. In *Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres. Abejorral Antioquia, Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres*.
<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28213>

Alcaldia de Medellin. (n.d.). *MOVIMIENTOS EN MASA*. Retrieved October 16, 2020, from www.medellin.gov.co

Campos, A., Holm-Nielsen, N., Díaz, C., Rubiano, D. M., Costa, C. R., Ramírez, F., & Dickson, E. (n.d.). *Un aporte para la construcción de políticas públicas BANCO MUNDIAL COLOMBIA Coordinadores y editores Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres*.

Cornare. (2011). EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGOS Y DIMENSIONAMIENTO DE PROCESOS EROSIVOS EN LOS 26 MUNICIPIOS DE LA JURISDICCIÓN DE CORNARE. *CONVENIO CORNARE-GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA N° 2011-CF-12-0051 Y 217-2011*, 4.

Del, A., Al, P., De, M., & De Hyogo, A. (n.d.). *Protección del Desarrollo contra los Desastres*.

Desastres Naturales En Colombia. (n.d.). Retrieved October 16, 2020, from <https://www.arcgis.com/apps/MapTour/index.html?appid=4f811859b56f492d94cb879d43b853da>

Funvisis. (n.d.). *Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas*. Retrieved October 16, 2020, from <http://www.funvisis.gob.ve/old/amenaza.php>

Gacetamedica. (n.d.). *¿Cuál es la diferencia entre brote, epidemia y pandemia?* Retrieved October 16, 2020, from <https://gacetamedica.com/investigacion/cual-es-la-diferencia-entre-brote-epidemia-y-pandemia/>

IDEAM. (n.d.). *AMENAZAS INUNDACIÓN - IDEAM*. Retrieved October 16, 2020, from <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>

Istas (n.d.) *RIESGO BIOLÓGICO*. Retrieved October 18, 2020, from <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgo-biologico>

La Vanguardia. (n.d.). *Los 10 desastres naturales que marcaron al país | Vanguardia.com*. Retrieved October 16, 2020, from <https://www.vanguardia.com/deportes/mundial-de-futbol/los-10-desastres-naturales-que-marcaron-al-pais-IWVL26659>

Mininterior. (n.d.). *Mapa de Riesgos*. Retrieved October 16, 2020, from <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>

Plan de desarrollo 2016-2019. (n.d.). Retrieved October 16, 2020, from <https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Abejorral-2016-2019.pdf>

RAE. (n.d.). *pandemia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*. Retrieved October 16, 2020, from <https://dle.rae.es/pandemia>

Rionegro. (n.d.). *ESCENARIOS DE RIESGO*. Retrieved October 16, 2020, from

[https://www.rionegro.gov.co/Transparencia/Gestin del Riesgo/Capítulo 3
Caracterización escenario riesgo inundación.pdf](https://www.rionegro.gov.co/Transparencia/Gestin%20del%20Riesgo/Capitulo%203%20Caracterizaci%C3%B3n%20escenario%20riesgo%20inundaci%C3%B3n.pdf)

Semana. (n.d.). *Coronavirus y la vulnerabilidad de la condición humana*. Retrieved October 16, 2020, from <https://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/coronavirus-y-la-vulnerabilidad-de-la-condicion-humana/49056>

Serrano-Cumplido, A., Antón-Eguía Ortega, P. B., Ruiz García, A., Olmo Quintana, V., Segura Fragoso, A., Barquilla Garcia, A., & Morán Bayón. (2020). COVID-19. History repeats itself and we keep stumbling on the same stone. In *Semergen* (Vol. 46, Issue S1, pp. 48–54). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.06.008>

SIRE. (n.d.). *Protocolo de Aglomeraciones - SIRE*. Retrieved October 16, 2020, from <https://www.sire.gov.co/protocoloaglomeraciones>

UNGRD. (n.d.). *Conozca más acerca de los incendios de cobertura vegetal*. Retrieved October 16, 2020, from <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2020/Conozca-mas-acerca-de-los-incendios-de-cobertura-vegetal.aspx>

UNGRD. (2012). *Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo - Guía Metodológica*. Versión 1, 47. [http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/FormulariosPMGRD2012/Guia_P
MGRD_2012_v1.pdf](http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/archivos/FormulariosPMGRD2012/Guia_PMGRD_2012_v1.pdf)

UNGRD. (2015). *Plan Nacional de Gestion del Riesgo de Desastre*. 63.0.

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>

UNGRD. (2018). *Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico* Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. www.gestiondelriesgo.gov.co